



EESTI MAAÜLIKOOL
Tehnikainstituut

Esta Sild

**LÜPSJA TÖÖKESKKOND JA ENERGEETILINE
KOORMATUS LÜPSIKARUSSELLIGA FARMIS**

**WORK ENVIRONMENT AND ENERGETIC WORKLOAD
AMONG ROTARY PARLOR OPERATORS**

Magistritöö
Ergonoomika õppekava

Juhendaja: emeriitprofessor Boris Reppo, *dr.Sc.Eng.*

Tartu 2019

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Magistritöö lühikokkuvõte	
Autor: Esta Sild		Õppekava: Ergonoomika	
Pealkiri: Lüpsja töökeskkond ja energeetiline koormatus lüpsikarusselliga farmis			
Lehekülgi: 96	Jooniseid: 27	Tabeleid: 11	Lisasid: 2
Osakond/õppetool: Biomajandustehnoloogiaste õppetool ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: 4. Loodusteadused ja tehnika; 4.14. Tootmistehnika ja tootmisjuhtimine; T500 Tööohutustehnoloogia Juhendaja: Boris Reppo, <i>Dr.Sc.Eng</i> Kaitsmiskoht ja –aasta: Tartu, 2019			
<p>Eestis toimub piimatootmine põhiosas suurfarmides. Viimastel aastatel on kasutusele võetud mitmed karussell-lüpsiplatsid, kus lüpsjate töö on organiseeritud konveieri põhimõttel. Lüpsjate töötingimusi uuel tehnoloogial ei ole Eestis uuritud.</p> <p>Töö eesmärgiks oli välja selgitada karussellplatsi lüpsjate töökeskkonna ohutegurid, luu-lihaskonna valude esinemine ja töö raskusaste ning energeetiline koormatus. Uuring viidi läbi kolmes lüpsikarusselliga farmis, kus töötas kokku 31 lüpsjat. Ankeetküsimustik koosnes kahest osast: esimeses töökeskkonna ohutegureid iseloomustavad küsimused ja teises küsimused luu-lihaskonna valude esinemise kohta. Mikrokliima, müra ja valgustatuse mõõtmised tehti suvisel ja talvisel ajal. Viiel lüpsjal salvestati pulsiaandmed töö raskusastme ja energeetilise koormatuse määramiseks.</p> <p>Ankeetküsitlusele vastas 20 lüpsjat, kellest 90% olid naised. Töökeskkonnas häiris suvel lüpsjaid palavus (15% kogu aeg, 45% sageli), talvel tundsid nad külma (15% kogu aeg, 40% sageli). Probleemiks on kokkupuude külma veega (55% kogu aeg, 35% sageli), mille tõttu nad võivad saada märjaks. Lüpsjate töö oli 100% seistes ja korduvliigutustega ning tähelepanuväärselt palju esineb keha või kaela kummardamist või kallutamist (60% kogu aeg, 30% sageli). Viimase kuu aja jooksul oli tundnud 95% lüpsjatest luu-lihasvalusid. Kõige rohkem vaeva tegi õlapiirkond (70%), mille puhul 35%-l lüpsjatest kestis see kuu jooksul kauem kui kaks nädalat.</p> <p>Mikrokliima mõõtmistest selgus, et esineb kõrvalekaldeid soovituslikest väärtustest ja lüpsi kestel parameetrid muutuvad lehmade ootealale liikumise ja inimeste tegevuste tagajärjel. Müra jäi karussellplatsidel keskmiselt 69-76 dB(A) vahemikku, tähelepanu tuleb pöörata üksikutele tehnilistele müraallikatele. Valgustatus platsidel oli hea.</p> <p>Lüpsja töö energeetiline koormatus jääb 150-195 W (keskmine pulss 91-95 l/min) ja 200-260 W (suurim pulss 115 l/min) vahele. See annab karussellplatsi lüpsjate töö raskusastmeks kerge kuni keskmiselt raske.</p>			
Märksõnad: lüpsjad, mikrokliima, luu-lihasvalud, töö raskusaste.			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Master`s Thesis	
Author: Esta Sild		Curriculum: Ergonomics	
Title: Work environment and energetic workload among rotary parlor operators			
Pages: 96	Figures: 27	Tables: 11	Appendixes: 2
Department/Chair: Biosystems Engineering Field of research and (CERC S) code: 4. Natural Sciences and Engineering; 4.14 Industrial Engineering and management; T500 Work safety technology Supervisor: Boris Reppo, <i>Dr.Sc.Eng</i> Place and date: Tartu, 2019			
<p>In Estonia majority of raw milk is produced in large dairy farms. In recent years several rotary milking parlors have been installed, and the parlor operators work has been organized on the principle of conveyor system. Working conditions of parlor operators at parlors with new technologies have not been researched in Estonia.</p> <p>The aim of the present paper is to find out possible operational hazards in work environment at rotary milking parlors, occurrence of musculoskeletal pains (MSD) felt by parlor operators and estimates of energetic working load by operators.</p> <p>The study was conducted in three large dairy farms equipped with rotary milking parlors having the milking staff of 31 operators. The questionnaire was divided into two parts. The first part contained the questions about possible operational hazards, and the second part included the questions about occurrences of musculoskeletal pains. In summer and in winter the micro-climate, noise level and light conditions were measured in the parlors. Five milking operators gave their permissions to save their pulse rate data to calculate their physical effort for work and energetic working load.</p> <p>The questionnaire was filled in by 20 milking operators, of which 90% were female. In their work environment operators have been disturbed by heat in summer (15% - all the time, 45% often), and by cold in winter (15% - all the time, 40% - often). Being in contact with cold water has been an essential problem for operators (55% - all the time, 35% - often), causing them getting wet throughout. The rotary parlor operators work 100% in a standing position, making repetitive movements. It is noticeable that the operator has to bend or tilt her/his body or neck constantly (60% - all the time, 30% - often). During the recent month 95% of the rotary parlor operators have felt musculoskeletal pains. The shoulder area has been felt as the most painful one (70%), and 35% of the operators have stated that this pain had lasted longer than two weeks.</p> <p>The results of measuring the micro-climate have shown that there had been deviations from the recommended values and the numbers had changed either due to the cows movement to the waiting section, or due to peoples activities. The average noise level at the rotary milking parlors had been between 69-76 dB(A), but special attention should be paid to some specific technical sources of noise. Light conditions at parlors were good. The energetic working load of operators work was between 150-195 W (average pulse rate 91-95 beats/min) and 200-260 W (highest pulse rate 115 b/min). The data collected reveal that the physical effort for work of rotary parlor operators can be estimated from easy to moderate.</p>			
Keywords: parlor operators, micro-climate, MSD, physical effort for work.			

SISUKORD

TÄHISED JA LÜHENDID.....	5
SISSEJUHATUS.....	6
1. KIRJANDUSE ANALÜÜS.....	8
1.1. Lüpsja tervis ja tööpetsiifika suurkarjade lüpsmisel.....	8
1.1.1. Töö ja tervis	8
1.1.2. Lüpsjate töö suurkarjade lüpsmisel.....	9
1.2. Mikrokliima.....	20
1.2.1. Õhu temperatuur, suhteline niiskus ja liikumiskiirus.....	20
1.2.2. Mära.....	23
1.2.3. Valgustatus.....	26
1.3. Lüpsjate töö raskusaste ja energeetiline koormatus.....	27
2. MATERJAL JA MEETOODIKA.....	30
2.1. Uurimisobjekt ja subjekt.....	30
2.2. Küsitlusankeet.....	34
2.3. Mikrokliima uurimine.....	35
2.4. Lüpsja energeetiline koormatus.....	38
2.5. Andmete statistiline analüüs.....	40
3. UURIMISTULEMUSED.....	41
3.1. Lüpsjate ankeetküsitluse tulemused.....	41
3.2. Mikrokliima mõõtmistulemused.....	49
3.3. Lüpsjate töö raskusaste ja energeetiline koormatus.....	55
4. ARUTELU	60
KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED.....	65
KASUTATUD KIRJANDUS	70
LISAD	77
Lisa A. Küsitlusankeet.....	78
Lisa B. Lüpsjate pulsiagrammid.....	95
LIHTLITSENTS.....	96

TÄHISED JA LÜHENDID

CUPID	- <i>Cultural and Psychosocial Influences on Disability</i> , uuring kultuurilistest ja psühhosotsiaalsetest mõjudest töövõimetusel
LLV	- luu-lihasvalu, luu-lihasvaevused
Lüpsirutiin	- lüpsja tegevused ja tegevuste järjekord lehma lüpsmisel
MSD	- <i>Musculoskeletal Disorders</i> , luu-lihasvaevused
MVC	- <i>Maximum Voluntary Contraction</i> , suurim tahtlik kokkutõmme
p	- statistilist olulisust väljendav väärtus
sEMG	<i>surface Electromyography</i> , nahapinna elektromüograafia

SISSEJUHATUS

Eesti on pikaajase kogemusega piimakarjakasvatuse maa. Aastane piimatoodang lehma kohta on Euroopas Eesti Taani järel teisel kohal, olles 2016. aastal 9091 kg ning Taanis 9621 kg [1].

Põhiosa Eesti piimatootmisest toimub suurfarmides, millega eristume lähematest naaberriikidest, kus on rohkem väiksemaid talufarme. Piimakarja suurus on Eestis keskmiselt 141 lehma, Rootsis 81, Soomes 36 ja Lätis 14 lehma. [2].

Aastatel 2002-2012 ehitatud uute farmide keskmine lehmakohtade arv oli 302 [3]. Suund on efektiivsemale tootmisele veel suuremates kaasaegse lüpsitehnoloogiaga farmides.

Uute loomapidamisviiside ja tehnoloogiate kasutuselevõtmisega peetakse lehma aastaringselt vabapidamisel soojustamata või osaliselt soojustatud lautades. Suuremates farmides on lüpsitehnoloogiana kasutusel lüpsiplats, lüpsikarussell või automaatlüpsisüsteemid. Lüpsirobotid on kasutusel keskmiselt 267 lüpsilehmaga, lüpsiplatsid 329 ja lüpsikarussellid keskmiselt 571 lüpsilehmaga farmides. Kasutades lüpsitehnoloogia võimalusi, lüpstakse lehma kahe korra asemel kolm korda päevas. [3].

Erinevalt väikestest farmidest, kus üks lüpsikord kestab 2-4 tundi ja vaheldub muude tegevustega, on suurfarmides lüpsmine spetsiifiline täistööajaga eraldi töö. Sõltuvalt lehmade arvust ja farmis kehtestatud töögraafikutest kestab lüpsja üks töövahetus 7-12 tundi päevas.

Eestis on uuritud lüpsja töökeskkonda, tema töötõrgete tekkimise põhjusi [4] ning töö raskusastet ja lüpsjate energeetilist koormatust lehmade masinlüpsil ämbrisse, piimaturusse ja paiksetel väikestel lüpsiplatsidel [5]. Viimastel aastatel on Eestis võetud kasutusele suurte farmide lehmade lüpsmiseks lüpsikarusselle, kus töö toimub nagu konveieril. Lüpsja töö on jagatud lüpsimeeskonna vahel osaülesanneteks ning iga lüpsja teeb pika aja vältel ainult teatud ülesannet, korrates ühtesid ja samu liigutusi. Näiteks kinnitab lehma udarale lüpsiriista või teostab ainult järeldeso. Töö on muudetud inimesele pealtnäha lihtsamaks.

Ometi väidavad lüpsjad, et töö lüpsikarussellil on füüsiliselt nõudlikum ja kokkuvõttes väsitavam kui tavalisel lüpsiplatsil.

USA, Saksa ja Rootsi teadlased märgivad oma ühises ülevaates, et uued suurkarjade tehnoloogiad on levimas üle maailma. Muutunud riskitegurid suurkarjade lüpsmisel vajavad põhjalikku lüpsirutiini ja platsi eripärade uurimist, kuna need mõjutavad lüpsjate tervist [6].

Uurimistöö aktuaalsus seisneb vajaduses uurida uue lüpsitehnoloogia – lüpsikarusselli – rakendamisel muutunud lüpsjate töökeskkonda ja selle mõju lüpsjate tervisele ning määrata töö raskusaste.

Uurimistöö uudsuseks on, et Eestis ei ole lüpsikarussellide lüpsjate töökeskkonda ja luu-lihasvalude esinemist uuritud.

Uurimistöö eesmärgiks oli välja selgitada lüpsikarussellil töötavatele lüpsjatele töökeskkonnas mõjuvad ohutegurid, lüpsjatel luu-lihasvalude esinemine ning lüpsjate töö raskusaste ja energeetiline koormatus. Sellest tulenevad ülesanded olid:

1. Teha teemaalase kirjanduse analüüs
2. Ankeetküsitluse abil välja selgitada lüpsjate töökeskkonda mõjutavad tegurid ning luu-lihasvaevuste esinemine
3. Mõõta lüpsjate töökeskkonna mikrokliima, müra ja valgustatuse parameetreid suvel ja talvel ning hinnata nende vastavust soovitatud normidele
4. Määrata lüpsjate töö raskusaste ja energeetiline koormatus töötamisel lüpsikarussellil
5. Anda soovitusi lüpsjate töötingimuste parendamiseks

Uurimustöö teemal ankeetküsimustiku põhjal on avaldatud artikkel:

Sild, E., Reppo, B. (2017). Occupational hazards and musculoskeletal disorders among rotary parlor operators. – *XI magistrantide teaduskonverents ja II Rahvusvaheline Magistrantide Teaduskonverents „Inimene ja tehnoloogiad“*. Tartu, lk 129-136.

1. KIRJANDUSE ANALÜÜS

1.1. Lüpsja tervis ja tööspetsiifika suurkarjade lüpsmisel

1.1.1. Töö ja tervis

Suurfarmi lüpsjate töö on füüsiline, seda tehakse seistes ja kätega järjest ühetaolisi liigutusi tehes. Enamus tööülesandeid täidetakse domineeriva käega, kuid kasutatakse ka teist kätt. Füüsiline töö koormab inimese luu-lihaskonda ning sundasendid ja korduvliigutused on peamised ohutegurid tööst põhjustatud haigestumisel.

„Töoga seotud luu-lihaskonna vaevused on tööst või vahetu töökeskkonna mõjust tingitud või nende tõttu halvenevad lihaste, liigeste, kõõluste, sidemete, närvide, luude ja kohaliku vereringe häired“ defineerib EU-OSHA faktilaht nr 71 [7].

Luu-lihaskonnavaevused häirivad ja hakkavad töötegemist segama valuna. Halbade tingimuste jätkuval mõjumisel arenevad vaevused haigusteks, vähendades töötajate töövõimet ja sundides töötajaid võtma haiguspäevi. Halvemal juhul arenevad pikapeale kutsehaigused.

Luu-lihaskonnavaevusi võivad võimendada mitmed tegurid, mis mõjuvad kas ükshaaval või koostoides. Nendeks teguriteks võivad olla [7]:

- 1) jõu rakendamine ja tööriistade kasutamine;
- 2) korduvad ühetaolised liigutused;
- 3) ebamugavad või staatilised asendid;
- 4) külm või kuum temperatuur;
- 5) halb valgustatus või kõrge müratase;
- 6) rutiinne, monotoonne, kiire tempoga töö;

7) varasemad haigused või halb kehaline võimekus jne.

Luu-lihaskonna vaevused kärbivad uuringu andmeil pea poolte töötajate töövõimet Eestis ja nendest tingitud tervisehädade tõttu tekib aastas peaaegu 400 miljonit eurot kaudseid kulusid [8]. Võrreldes 2009. aastaga oli 2014. aastal luu-lihaskonna haigustesse esmane haigestumine Eestis kasvanud +19% [9].

Põllumajanduses on tänu paremate tehnoloogiate kasutuselevõtule tööjõuvajadus aastatega vähenenud. 2018. aastal töötas kogu Eesti tööga hõivatutest põllumajanduses ainult 3% inimesi [10]. Kuid vereingeelundkonna ja luu-ning lihaskonna haiguste osas kutsehaigusi või tööst põhjustatud haigusi on tegevusaladest CentAr 2015. aasta lõppraporti andmeil kõige sagedamini esinenud põllumajanduses. Esikohal oli seejuures piimakarjakasvatus: 8% kõikidest kutsehaiguste ja tööst põhjustatud haiguste juhtudest [11].

Töökeskkond ja töötingimused võivad soodustada ka õnnetuste juhtumist. Tööinspektsiooni kokkuvõttest Töökeskkond 2017 ilmneb, et põllumajanduses esineb tööõnnetusi 100 000 töötaja kohta sagedamini kui Eestis keskmiselt: vastavalt põllumajanduses 901 juhtumit ja Eestis keskmiselt 787 juhtumit [12]. Tööinspektsiooni kokkuvõtte Töökeskkond 2018 toob välja murettegeva fakti, et naistel oli ametite hulgas, kus juhtub kõige rohkem tööõnnetusi, teisel kohal loomakasvataja [10].

Mitmete maade teadlased on suurfarmide lüpsjate tööd uurides leidnud, et neil on luu-lihaskonna vaevuste esinemine väga kõrge: viimase 12 kuu jooksul on LLV tundnud 80% USA lüpsjatest [13], 84% Rootsi ja 85% Saksamaa lüpsjatest [14]. Iseloomulikud lüpsja tööle on karpaalkanali sündroom [15], kaela ja õlavöö vaevused [16]. Kuigi lüpsi-tehnoloogia on järjest arenenud, ei ole Rootsi uuringus 25 aasta andmete võrdlemisel täheldatav luu-lihasvalude vähenemine lüpsjatel [17].

1.1.2. Lüpsjate töö suurkarjade lüpsmisel

Lüpsiplatsi (*ingl parlor*) põhimõtte seisneb selles, et lehmad koondatakse lüpsmiseks masinate ja inimese juurde. Lüpsja töökoht on lehmade seisutasapinnast madalamal süvendis ehk lüpsikanalis (*ingl pit*), nii et inimene saab tööd teha sirge seljaga. Enam ei

pea udaratega tegelemiseks kükitama ega kummardama nagu torusse- ja kannulüpsi puhul, ega ka lehmade juurde kõndima ja lüpsiaparaate mööda lauta teisaldama. Eestis on kasutusel valdavalt kalasaba- ja paralleel-lüpsiplatsid. Nende lüpsiplatside puhul seisavad lehmad kahes reas kanali ääres poolküljetsi (kalasaba-plats, *ingl herringbone*) või sabadega kanali poole (paralleel-plats, *ingl parallel*). Viimasel ajal on võetud kasutusele karussell-lüpsiplatsid, kus lehmad asuvad ringikujulisel liikuval platvormil (karussell, *ingl rotary*). Kui lehmad paiknevad lüpsikarussellil ninadega väljapoole, on tegemist sissepoole kalasaba-karusselliga ja lüpsjad teenindavad karusselli seespoolt. Kui lehmad paiknevad lüpsikarussellil ninadega sissepoole, on tegemist väljapoole paralleel-karusselliga ja lüpsjad teenindavad karusselli väljastpoolt. Lüpsiplatsidel on erinev arv lehmakohti ja erinev arv lüpsjaid, mis johtuvad farmi suurusest ja lüpsitehnoloogia võimalustest. Näiteks: 2x14 kalasabaplats on kahe lüpsjaga, 2x20 paralleelplats kahe või 40-kohaline karussell kolme lüpsjaga.

Lehmade lüpsmine on inimese, looma ja masina koostöö. Lehma kasutatavuse kestmiseks ehk siis udaraterwise säilimiseks ja piima kvaliteedi ning suurima koguse saavutamiseks tuleb seejuures jälgida lehma kui bioloogilise olendi toimimisest tulenevaid nõudeid.

Piima väljutamist reguleerib lehmal hormoon oksütotsiin, mille eritumise käivitamiseks tuleb lehma udarat mehhaaniliselt stimuleerida. Oksütotsiini vallandumiseks ja lehma organismis toimimiseks kulub veidi aega. Keskmiselt 60-90 sekundi pärast peale udara puhastamise ja masseerimise algust algab piimavool ja on õige hetk kinnitada udara külge lüpsiseade. [18].

Õigesti sooritatud udara ettevalmistus ehk lüpsirutiin tagab lehma kiire ja korraliku tühjakslüpsi, seevastu vähene ettevalmistus pikendab lüpsiaega. Itaalias analüüsiti 82 karjas 2486 lehma piimavoolu-graafikut ning uuriti statistiliselt seda mõjutavaid tegureid. Erinevaid udara ettevalmistuse meetodeid (lüpsirutiine) võrreldes oli põhjalikumalt ettevalmistatud udara korral (puhastamine ja eel-lüps) lüpsiaeg lehmale keskmiselt 6,74 minutit, ainult puhastamisega piirdudes oli 7,14 minutit ja ilma ettevalmistuseta lüpsiriista udarale kinnitamisel oli lüpsiaeg 8,82 minutit lehma kohta. [19].

Sadade lehmade lüpsil suurfarmides on lehmade pikenenud lüpsiaeg oluline ajakadu ja majanduslikult kahjulik. Lüpsiplatsi oodatud tehnilise läbilaskevõime saavutamiseks on seega tähtis lüpsjate poolt iga lehma juures udara ettevalmistamiseks ette nähtud lüpsirutiini täpne täitmine.

Täielik lüpsirutiin koosneb põhiliselt viiest osaülesandest: 1) nisade vahuga kastmine (*ingl pre-dipping; foam*) mustuse lahtileotamise eesmärgil, 2) puhastamine (*ingl wiping*) või kuivatamine (*ingl drying*), 3) eellüps ehk nisadest esimeste piimajugade väljapigistamine (*ingl stripping*), 4) lüpsiriista allapanek (*ingl milk cluster attachment*) ja peale lüpsiriista automaatset eemaldumist lüpsi lõppedes 5) nisade desoainega kastmine ehk järeldeso (*ingl post-dipping*). Puhastamine või kuivatamine on samaväärsed tegevused lapiga või paberiga. Peale eellüpsi lapiga nisa kuivatamine täidab lüpsihügieeni eesmärgi, et tagada nisakannu kinnitamine täiesti puhtale ja kuivale nisale – see on oluline lehma udaraterwise seisukohalt.

Samas on näiteks 600-pealise lehmakarja juures täieliku lüpsirutiini sooritamine (vahuga kastmine, puhastamine, eellüps, allapanek, järeldeso) suhteliselt töömahukas. Seepärast on suurfarmides kasutusel põhimõte: vähemalt 15-20 sekundit manuaalset udaraga kontakti ja lüpsiriista allapanek 60-90 sekundit peale udaraga tegelemise algust. See lihtsustus on loomakasvatuskirjanduses piisav lehma „hormonaalseks käivitamiseks“. [20,21].

Ainult osade udara ettevalmistustegevuste läbiviimist nimetatakse osaliseks lüpsirutiiniks. Sellel on päris palju erinevaid variatsioone (tabel 1.1). Osalise lüpsirutiini variandi valik sõltub udara puhtusest (st pidamistehnoloogiast ja allapanust), karja tervisest, piima kvaliteedi näitajatest, aga ka loomakasvatuse juhi isiklikest eelistustest. Nagu näha tabelis 1.1. toodud näidetes, on osaliste lüpsirutiinide seas sarnane vaid see, et lehmale peab lüpsiriista alla panema. Ülejäänud tegevusi on üks kuni kolm sõltuvalt farmi valikust.

Tabel 1.1. Erinevate osaliste lüpsirutiinide näiteid (- tähendab mittetegemist)

Tegevus	I	II	III	IV	V	VI
Vahuga kastmine	jah	-	jah	-	-	-
Puhastamine	jah	jah	-	jah	-	ühe-aegselt
Eellüps	jah	-	jah	jah	jah	
Kuivatamine	-	-	jah	-	jah	-
Allapanek	jah	jah	jah	jah	jah	jah
Järeldeso	-	-	-	jah	jah	jah

Inimese töö ergonoomilisest vaatepunktist tähendavad erinevad osalised lüpsirutiinid, et lüpsja tööd ei saa üks-üheselt võrrelda erinevate farmide vahel, kuna sõltuvalt farmis

kasutatavast osalisest või täielikust lüpsirutiinist võib lüpsja ühe lehma juures teha erineva arvu tööliigutusi, mis omakorda on kergemad või raskemad.

USA-s hindasid teadlased lüpsjatel luu-lihaskonnavaevuste (*ingl MSD, musculoskeletal disorders*) riski väljaselgitamiseks *Strain Index* (SI) meetodiga viies suurfarmis (üle 500 lehma) kuuel lüpsiplatsil lüpsjate viit põhilist ülesannet: vahuga kastmine, puhastamine, eellüps, allapanek ja järeldeso. Erinevatel lüpsiplatsidel said ülesanded hinnanguks erinevaid skooore. Kõige suuremaid erinevusi täheldati farmis, kus oli kaks lüpsiplatsi: kõigi ülesannete skoorid olid ühel platsil kaks korda suuremad kui teisel platsil [22]. Autorid ei olnud lahti kirjutanud sellise tulemuse põhjuseid. Üks oletus nii suurtest erinevustest võiks olla, et kõrgeid skooore saanud teisel lüpsiplatsil lüpsiti eraldi allespoeginud lehma ja mullikaid, kelle udarakuju ja käitumine on ettearvatu ja raskendab kõiki töövõtteid. Kokkuvõtvalt oli kõikide uuritud farmide keskmise skooritulemuse järgi kõige raskemaks ülesandeks lüpsimasina allapanek, järgnesid puhastamine ja eellüps; vahuga kastmine ja järeldeso olid hinnatud tunduvalt lihtsamateks ülesanneteks [22].

Ka Itaalia teadlased [23] kasutasid lüpsjate ülesannete raskuse ja luu-lihasvaevuste riskitaseme hindamiseks *Strain Index* ja *Revised Strain Index* meetodeid. Mõlema meetodiga selgus, et vahuga kastmine ja järeldeso olid kerged ülesanded, kus skoorid olid alla riski piiri. See tulemus oli sarnane USA teadlaste hindamisega. Kõige raskem ülesanne oli aga üheaegselt tehtav puhastamine/eellüps, mida Itaalia farmerid kasutavad [23]. Selle ülesande puhul tuleb ühe tööliigutusega, lapp käes, samaaegselt puhastada ja eellüpsata nisa - see vajab tugevamat sõrmede haaret ja jõulisemat-ulatuslikumat randme pööramist ning kestab ajaliselt kauem kui lihtsalt puhastamine või eellüps.

Mitmete uuringute tulemusel liigitatakse vahuga nisade kastmist enne lüpsi ja järeldeso peale lüpsi kergeks ülesandeks [22-24]. Vaatamata kergusele tähendab see siiski iga lehma juures – ja ärgem unustagem, et lehma on suurfarmis sadu - nisatopsi kasutamisel nelja liigutust: iga nisa juurde. Käsi sirutub selle jaoks kas ette või küljele kehatüvest eemale õlast kõrgemale (joonised 1.1 ja 1.2). Õlaliiges on inimesel kõige suurema liikuvusulatuslega liiges. Õla stabiliseerimist tagavad lihased kinnituvad kõõlustega ümber õlaliigese. Käte tõstmisel avaldub lihastele ja kõõlustele staatiline pinge tööna ja lisaks surutakse nad anatoomilise ehituse iseärasuste tõttu luulise õlanuki kaare alla

(*coracoacromial arch*). Selle tõttu avaldub surve kõõluseid varustavatele veresoontele. Juba 30° nurk käe tõstmisel kerest eemale häirib õla verevarustust. [25].

Verevarustuse häirumine on soodustav asjaolu kahjustuste tekkele kõõlustes ja lihastes, mis viib omakorda ülekoormusvigastuste tekkeni. Ergonoomiliselt soovitatud töoasendiks on õlavarre nurk kehatüvest kuni 45°.



Joonis 1.1. Järeldeso. Lüpsja tõstab kätt nisatopsiga ette ja üles.



Joonis 1.2. Järeldeso. Lüpsja tõstab kätt nisatopsiga kõrvale ja üles.

Nisatopsiga nisade kastmisele on olemas alternatiivne tehniline lahendus: pihustiga voolik, millega tuleks teha üks ringjas liigutus lehma kohta, ja sealjuures kätt ei peaks kehist nii kaugele eemale sirutama. Veel parem on järeldeso jaoks automaatika kasutuselevõtt.

Kõige rohkem on uuritud lüpsiriista allapanekut, mida peetakse lüpsirutiini ülesannetest kõige raskemaks ülesandeks [26-28]. Allapanekul tuleb 2,6-3,4 kg kaaluv lüpsiriist tõsta kõrgemal platvormil seisva lehma udara juurde ehk inimesele õlakõrgusele ja kinnitada nisadele nisakannud. Õlaliigesele on see liigutus küllaltki koormav: näiteks kahe kilogrammi suurust raskust väljasirutatud käes hoides avaldub õlaliigesele 85-kg jõud [29]. Jakob jt (2009) viitab oma varasemale tööle, kus arvestati udara kaugusega kanali servast ja lüpsiriista raskusega, ning saadi arvutuse tulemuseks, et lüpsja peab rakendama allapanekul jõumomenti kuni 9 Nm. [30].

Jakob jt (2012) leidis sEMG meetodiga mõlema käe seitsme lihase andmeid mõõtes, et kergema massiga lüpsiriist (1,4 kg) nõuab allapanekul märgatavalt väiksemat lihaspingutust kui raskema massiga lüpsiriist (2,4 kg). Samuti toimub kergema lüpsiriista allapanek keskmiselt 6% kiiremini kui raskema lüpsiriista allapanek. [26]

Eestis on enamlevinud traditsiooniline viis lüpsiriista ühes käes hoides teise käega ükshaaval nisakannud nisadele paigaldada. Suurematel paralleel-karussellidel kasutatakse uuemat Ameerika viisi (joonis 1.3): lüpsiriist haaratakse mõlema käega nisakannudest ja –voolikutest sõrmede haardesse, nii et kumbki käsi hoiab ühte esimesele ja ühte tagumisele nisale kinnitatavat nisakannu. Siis viiakse mõlemat kätt korraga ette sirutades lüpsiriist lehma tagajalgade vahelt udarani ja kinnitatakse korraga kaks nisakannu esimestele nisadele. Seejärel kiire tagasitõmbava liigutusega kinnitatakse kaks nisakannu tagumistele nisadele.



Joonis 1.3. Allapanek ameerika viisil kahe käega korraga lüpsiriista nisakannudest tõstes.

Võrreldes traditsioonilisega, mis võtab 8-12 sekundit aega, on selline allapaneku viis kiirem. Seda viisi kasutavad eriti USA meeslüpsjad. Sõltuvalt lüpsiriista suuruselt ja disainist on seejuures lihaste töö erinev ning uuringu tulemusel tasuks ameerika viisi juures inimese lihaspingutuse vähendamiseks eelistada väiksemate mõõtmetega lüpsiriista [31].

Douphrate jt (2014) läbiviidud küsitluse andmeil peavad USA suurfarmide lüpsjad allapanekust isegi raskemaks eellüpsi. Seejuures platsitüüpide osas oli erinevusi: kalasabaplatstil oli raskeim ülesanne allapanek (40%) ja karussellplatside lüpsjate arvates eellüps (41%) [32]. Vaadates osaliste lüpsirutiinide tabelit (tabel 1.1), on sama ülesande erineva raskusastme jaoks mitmeid võimalusi. Näiteks lüpsirutiini järjekord: vahuga kastmine-eellüps-kuivatamine. Võrreldes eelnevalt puhastatud kuiva nisa eellüpsiga raskendab ülesannet sõrmedega pigistamise sooritus leotusvahust libedal nisal, kuna vähenenud haardeteguri tõttu on vajalik suurem jõurakendus. Esimese asjana nisa

mustustleotava vahuga kastmise puhul on mõeldud vahu toimeajale. Järjekord vaht-eel-lüps-kuivatamine täidab suurepäraselt lehma udarahügieeni eesmärki. Kuid praktika nõuda vahust libedal nisal eellüpsi teostamist sadadel lehmadel näitab inimesele mõjuva füsioloogilise ohuteguri suurenemise täielikku ignoreerimist. Raskemaks teeb eellüpsi ka ühendatud ülesanne puhastamine/eellüps: ühe liigutusega, lapp käes, samaaegselt puhastada ja eellüpsata nisa - see vajab tugevamat sõrmede haaret ja pigistusjõudu, et saavutada läbi lapi sama tulemus kui paljal nisal.

Colorado Riikliku Ülikooli doktorant Anthony Mixco mõõtis elektromüograafia meetodiga (sEMG) lüpsjate ülajäseme viie lihase (*upper trapezius, anterior deltoid, biceps brachii, wrist flexors, wrist extensors*) aktiivsust tegelikus töökeskkonnas lüpsirutiini viie ülesande sooritamisel. Mõõtmised toimusid kolmes Colorado osariigi suurfarmis 26 lüpsjal. Andmeid statistiliselt analüüsid tegi ta kindlaks ülesannete erinevused. [24].

Puhastamine nõudis rohkemate lihaste üheaegset kõrgemat aktiivsust, võrreldes teiste ülesannetega. **Allapanek** nõudis kõrgemat lihasaktiivsust, kuid mitte kõigilt lihastelt. Need kaks ülesannet olid kõige raskemad.

Eellüps tekitas küll kõrget lihasaktiivsust, kuid võrreldes puhastamise ja allapanekuga oli rohkem ka lihaspuhkust. Kokkuvõttes oli see oskus vähem koormavam kui puhastamine.

Vaht ja järeldeso vajasis kõige vähem lihasaktiivsust, ei olnud vaja rakendada jõudu, seega olid need võrreldes teiste ülesannetega kõige kergemad.

Lüpsirutiini ülesanded ületasid siiski kestvaks tööks soovitatavaid lihasaktiivsuse piire (keskmine APDF puhastamine ja allapanek üle 14% MVC, vaht ja järelde 14% MVC, eel-lüps 13% MVC), mis näitab, et lüpsiplatsil lüpsjad on ohustatud riskist saada tööst põhjustatud luu-lihaskonna vaevusi ja haiguseid. [24]. (*lk 100 seal APDF mõiste ja %MVC määrad: staatiline 2%, mitte üle 5%, keskmine soovitavalt alla 10% ja mitte üle 14%, maximum 50% ja mitte üle 70%* [33]).

Rootsis uuris Pinzke jt (2001) samuti lüpsirutiini osaoskusi 11 lüpsjal elektromüograafia ja elektrogoniomeetria meetoditega. Võrreldes Mixco doktoritöö (2016) uurimusega toimus mõõtmine väiksemas, 170 lehmaga laudas lüpsiplatsil ja osaline lüpsirutiin koosnes kolmest tegevusest: puhastamine, eellüps ja allapanek. Ka tema leidis, et ülesannete sooritamisel on lüpsjate ülajäsemete lihastes (*biceps, forearm flexors*) suur aktiivsus ja väga vähe lihaspuhkust. Lisaks selgus, et kogu lüpsioskuste sooritamise aja on ranne töös,

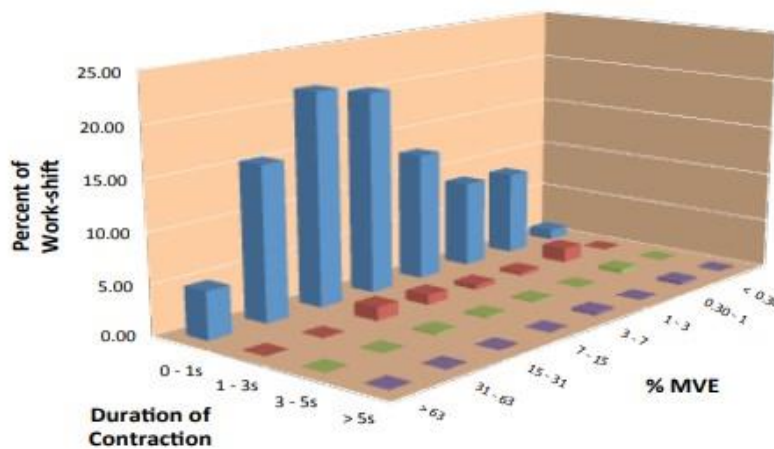
olles kas painutatud või pööratud asendis, mis tekitab suure riski randme karpaalkanali sündroomi arenemiseks. [27].

Karpaalkanali sündroomi on peetud „lüpsjate haiguseks“ juba vanemate lüpsisüsteemide (kannu- ja torulüps) kasutamisel. Lüpsitehnoloogia on arenenud inimese jaoks järjest lihtsamini käsitletavaks, enam ei pea kõndima lehma juurde ega kandma raskusi. Samaks on jäänud aga lehma udara lüpsiks ettevalmistamise vajadus. USA-s uuris Patil jt (2012) üle 1000-pealistes farmides karpaalkanali sündroomi (*CTS, carpal tunnel syndrome*) esinemist võrdlevalt lüpsjatel ja teistel farmitöötajatel. Ta kasutas selleks küsimustikke ja meditsiinilist uuringut. Lüpsjate seas esines karpaalkanali sündroomi 16,6%, teiste farmitöötajate seas 3,6%. [15].

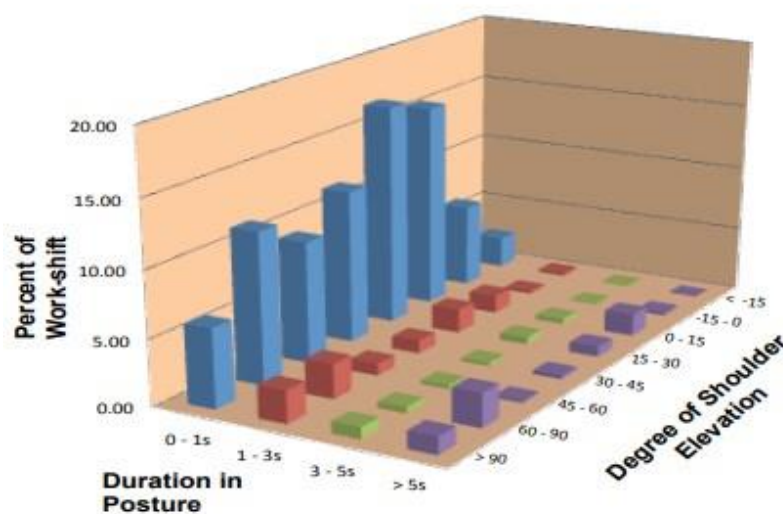
Lüpsmisega lüpsiplatsil on tehnika arenedes järjest suurenenud lüpstavate lehmade arv tunnis. Üha kiiremate ja korduvate liigutustega tuleb teha lehmade udara ettevalmistuse osaülesandeid. Itaalia teadlane Masci jt (2016) võrdles kuue USA suurfarmi (keskmise lehmade arvuga 2200) ja 21 Itaalia farmi (keskmise lehmade arvuga 350) lüpsjate ülajäsemete lihasaktiivsust sEMG-ga lüpsirutiini sooritamisel. Mõõtmistulemuste statistilisel analüüsil selgus otsene seos suuremate karjade ja suurema käte lihasaktiivsuse vahel (erinevus *biceps brachii* ja *wrist flexors* %fMVC USA, Itaalia vahel oli $p < 0,001$). USA suurkarjade lüpsjate töötempo oli võrreldes Itaalia lüpsjatega kiirem, liigutused järsemad ja jõulisemad. [34].

Douphrate jt (2012) jälgis 9 lüpsja tööd suurkarjade (üle 500 lehma) lüpsiplatsidel (2 paralleel-, 2 kalasaba-, 1 karussellplatsi) terve nende töövahetuse jooksul (vahetuste keskmine aeg 7 tundi ja 25 min). Uurimismeetodina kasutas ta kolmeteljelisi kiirendusmõõtureid, mille andurid kinnitati lüpsjate nahale, käte ja kere külge. Nende abil fikseeriti käte tõstmise ja kere kallutamise nurgad ning liigutuste kiirus. Tulemustest selgus, et platsilüpsjate käed olid kogu tööpäevast ekstreemsetes asendites ehk tõstetud üle 45° vastavalt 28,1% tööajast ehk 124 minutit parem käsi ja 20,6% tööajast ehk 94 minutit vasak käsi. Lüpsjate kätel oli kogu tööpäeva vältel vähe puhkust: neutraalses asendis, alla 20° nurga tõstetuna ja aeglases tempos viibis parem käsi kõigest 12,2% ja vasak käsi 16,7% kogu tööajast. Käte ekstreemasendite ja liigutuskiiruse osas ületasid lüpsjad mitmeid eelnevalt eri teadlaste poolt uuritud ameteid: autolammutajaid, maalreid, juuksureid, hambaarste, komplekteerijaid, linnuliha töötlejaid jne. [35].

Rosecrance (2012) kasutas samuti lüpsjate töövahetuse vältel ülajäsemete liigutuste salvestamiseks kolmeteljelisi kiirendusmõõtureid ning lisaks uuris samal ajal nende käte lihasaktiivsust sEMG meetodiga (*anterior deltoid*). Saadud tulemused paigutas ta kolmemõõtmelisse graafikusse, kus on ilmekalt näha nii lihasaktiivsuse (joonis 1.4) kui ebamugavate pooside (joonis 1.5) ulatus, ajaline kestus ja osakaal kogu tööajast. Nagu näha, prevaleerivad lüpsja töös kiired alla 1 sekundit kestvad jõulised ja ebamugavates asendites käeliigutused. [36].



Joonis 1.4. Lüpsja eesmise deltalihase (õla painutaja) sEMG andmete variatsioonanalüüs 6-tunnises töövahetuses. [36].



Joonis 1.5. Lüpsja õla tõstenurkade mõõtmisandmete variatsioonianalüüs 6-tunnises töövahetuses. [36].

Erinevatel platsitüüpidel on lüpsikanali sügavus erinev. Kalasaba-platsidel on sügavus väiksem, paralleel-platsidel suurem [37, 38]. Platsi suurem sügavus tähendab käte kõrgemale tõstmist ja sellevõrra suuremat lihaskoormust lüpsmisel, väiksem sügavus aga rohkem keha kallutamist [26, 28, 39].

Saksa teadlased Jakob jt (2012) korraldasid lüpsilaboris põhjaliku uuringu, et välja selgitada erineva lüpsikõrguse mõju allapaneku raskusastmele. Selleks mõõdeti seitsme lihase aktiivsust mõlemal käel sEMG-ga, tehti kolmemõõtmeline kehaasendite analüüs ja küsiti ka lüpsjate subjektiivset arvamust. Katsetes oli kolm erinevat lüpsikõrgust: üle õla kõrguse, õla kõrgusel ja alla õlakõrguse. Selgus, et soodsaim variant kõigi tegurite arvessevõtmisel oli lüpsiriista allapanek õlakõrgusel. Üle õla kõrguse allapanek nõudis suuremat käte lihaste aktiivsust ja käte suuremat tõstmise nurka, kuid oli soodne kere asendile. Alla õla kõrguse allapanek vähendas käte tõstmise nurka, kuid nõudis kere kallutamist ja pööramist. [26]

Cockburn jt (2015) hindasid erinevatel lüpsiplatsi tüüpidel lüpsjate tööd süsteemiga, mille põhimõtteks oli liigesenurkade analüüs töötamise salvestamisega. Lüpsikõrguse sobivust määravaks näitajaks võttis ta rohkeimate sobivate liigesenurkade esinemise (*Number of acceptable angular degrees of joint, ADJ*). Ta mõõtis ka lüpsiplatside kanali sügavust, 30 lüpsja pikkust ja õlakõrgust. Selle töö tulemusena pakkus ta viiele lüpsiplatsitüübile koefitsiendi ja valemi sobiva lüpsikõrguse arvutamiseks [37]:

Kanali sügavus(cm) = lüpsja pikkus (cm) x platsi koefitsient – keskmine lehmade udara kõrgus (cm).

Üldiselt on Cockburn jt seisukohal, et sobivam lüpsikõrgus on madalamal kui Jakobi jt soovitatud õlakõrgus. See tuleneb tõenäoliselt ka erinevatest lüpsmisharjumustest: kas lüpsirutiin sooritatakse silma kontrolli all (Jakob) või ilma vaatamata, ainult sõrmede kontrolli all (Cockburn), mille puhul on töökõrgus madalam. Oma hilisemas töös soovitas Cockburn jt (2017) veelkord, tuginedes lihasaktiivsuse mõõtmiste tulemusele sEMG-ga, vähemalt kalasabaplatsile, kus lehmale lähenetakse küljelt, madalamat lüpsikõrgust [28].

Cockburn jt (2015) mõõtis oma töös ka erinevate lüpsiplatside lüpsikanalite sügavust: keskmine oli vastavalt kalasaba-platsil 92 cm, paralleelplatsil 99,1 cm ja karussellil 91,6 cm. Samal ajal tema uuritud lüpsjate keskmine pikkus oli 176 cm ja õla kõrgus 146 cm. [37].

Douphrate jt (2014) huvitus, palju esineb suurfarmi lüpsjail LLV (MSS, *musculoskeletal symptoms*) ja kas see on seotud lüpsiplatsi disainiga. Selleks võeti uurimise alla 32 USA suurfarmi (keskmise suurusega 2673 lehma): 8 kalasaba-platsi, 17 paralleeli ja 7 lüpsikaruselli. 452 lüpsjat küsitleti *Standardized Nordic Questionnaire*-l põhineva ankeediga, uurides valude või vaevuste esinemist viimase 12 kuu jooksul. Lisaks koguti lüpsjate antropoloogilisi andmeid ja lüpsiplatside näitajaid alates mõõtmetest töökorralduseni. [32].

USA suurfarmide lüpsiplatside keskmised kanali sügavused (*ingl pit height*) olid: kalasabal 104,8 cm, paralleelil 114,0 cm ja karussellil 102,5 cm. Põrandast udara kõrguseni (ehk lüpsja töökõrgus) oli keskmiselt kalasabaplatsil 155,3 cm, paralleelplatsil 163,3 cm ja lüpsikarusellil 151,9 cm. Lüpsjate keskmine kasv selles uuringus: meestel 167,8 cm ja naistel 156,8 cm. [32]. Ilmselt ületasid USA-s tegelikud töökõrgused Jakobi jt (2012) soovitatud õlakõrgust. Võrreldes Cockburni jt (2015) mõõdetud lüpsjatega olid USA lüpsjad umbes 10 cm lühemad, samal ajal lüpsikõrgus oli neil umbes 10 cm kõrgem. Ameerika suurfarmide lüpsjad töötavad järelkult kogu aeg üle õla kõrguse.

Douphrate jt (2014) uuringus teadustas LLV esinemist viimase 12 kuu jooksul 76,4% lüpsjatest, kõige sagedamini õlgades ja kätes. Lüpsiplatsi tüübi ja LLV esinemise vahel ei leitud statistiliselt olulist seost. Küll oli täheldatav mõningane sarnasus töötajatel esinevatel luu-lihasvaevuste piirkondadel ja osakaalul samas farmis. Naistel esines LLV rohkem kui meestel. [32].

Mixco jt (2016) uurisid, kas käte lihasaktiivsusel lüpsja töös ja lüpsjate kasvul on seoseid. Selleks võrreldi statistiliselt 26 lüpsja viie käelihase sEMG andmeid lüpsjate antropomeetriliste mõõtudega. Leiti, et lühematel lüpsjatel käte lihasaktiivsus kasvab ning mida pikem on lüpsja, seda rohkem on lihaspuhkust. [40]. Seega on lühematel lüpsjatel suurem koormus kui pikematel lüpsjatel, mis võib neil põhjustada suuremat riski LLV tekkeks.

Kolstrup ja Jakob (2016), Rootsi ja Saksamaa teadlased, viisid läbi kaks samalaadset riiklikku uuringut, et välja selgitada LLV esinemine lüpsjate seas. Nad kasutasid mõlemad *Standardized Nordic Questionnaire*. Selgus, et Rootsis esines LLV viimase 12 kuu jooksul 84%-l ja Saksamaal 85%-l lüpsjatest vähemalt ühes kehapiirkonnas. Põhilised valupiirkonnad olid alaselg, õlad ja kael. Naistel esines LLV rohkem kui meeslüpsjatel.

Autorid tulid järeldusele, et naiste suurema LLV põhjuseks on lüpsiplatside ehitamine keskmise mehe mõõtude järgi. [14].

Lüpsikarusselli töö eripärasid uuris Stal jt (2003). Tema uuringus olid kaks väiksemat karja (270 lüpsilehma) ja üks lüpsikord kestis kaks tundi 40 minutit. Ta mõõtis 13 lüpsja randmete keeramist ja pööramist töötamisel ning arvutas nurkkiiruse. Leiti, et võrreldes torusse- ja platsilüpsiga esitab lüpsikarussell kätele ja randmetele kõrgemaid nõudmisi nii liigutuskiiiruse kui korduvuse osas. Karussellplatsil ei teki lehmade pideva pealetuleku tõttu lüpsjatel aega käte puhkamiseks. [41].

1.2. Mikrokliima

1.2.1. Õhu temperatuur, suhteline niiskus ja liikumiskiirus

Lüpsikarusselli ruum peab üheaegselt tagama heaolu nii mitmekümnele lüpsilehmale kui ka seal tööd tegevatele lüpsjatele. Lisaks piirneb lüpsiplats lehmade ootealaga, mis on ühenduses külmlaudaga. Lüpsjate töökohad on karusselli alguses ja lõpus, see tähendab lehmade liikumiskäikude lähedal ooteala poolses servas.

Inimese töökeskkonna soojusmugavuse määramisel peab arvestama järgmiste parameetritega [42]:

- 1) operatiivne temperatuur – see on õhu temperatuuri ja ruumi piirete keskmiste kiirgustemperatuuride vahepealne temperatuur;
- 2) õhu suhteline niiskus;
- 3) õhu liikumiskiirus;
- 4) töötaja füüsiline aktiivsus;
- 5) riiete soojapidavus.

Seadusandlus ei anna normidena mikrokliima parameetrite numbrilisi vahemikke. Rõhutatakse vaid, et sisekliima peab olema tööülesande täitmiseks sobiv, arvestama peab töötajate füüsilist koormust, inimeste arvu ruumis ja kasutatavat tehnoloogiat [43].

Soojusmugavuse tagamiseks soovitatakse juhendada varem kehtinud normidest [44]. Inimese soojusmugavus sõltub ka individuaalsetest iseärasustest. Näiteks sama temperatuuri juures võib mõni tunda end mugavalt, teine aga tunda jahedust ja külmetada.

Tööstusettevõttes võivad parameetrid jääda väljapoole soovituslikke norme, kuid siis kompenseeritakse see töötajatele vastava riietusega. Peamiseks signaaliks mikrokliima ebasobivusest on töötajate kaebused. Töötajate rahulolu mikrokliimaga hinnatakse küsitlemisel ning kui näiteks vähem kui 15% töötajatest on rahulolematud, siis peetakse mikrokliimat sobivaks. [42]. Õhu temperatuur on üks peamisi soojusmugavuse tegureid. Liiga madal või liiga kõrge temperatuur sunnib organismi tegema pingutusi oma kehatemperatuuri säilitamiseks. Kõrge välistemperatuuri puhul püüab organism ennast jahutada higistamisega, kiireneb hingamine ja südame töö. Jahedas keskkonnas alaneb nahapinna temperatuur, hoides soojust siseelunditele.

Õhu suhteline niiskus on veeauru osarõhu ja samadel füüsikalistel tingimustel küllastunud veeauru osarõhu suhe. Õhk sisaldab alati veeauru, mida kõrgem on temperatuur, seda rohkem „mahub“ veeauru ümbritsevasse õhku. Madalamatel temperatuuridel „mahub“ veeauru vähem, seetõttu temperatuuri langedes hakkab suhteline õhuniiskus suurenema. Õhu suhtelisel niiskusel on tähtis osa soojusvahetuses: kõrge suhtelise niiskuse ja kõrge temperatuuri juures on soojuse äraandmine niiskusena nahapinnalt häiritud. Kõrge suhteline niiskus ja madal välistemperatuur toimivad aga jahutavalt, mis suurendab soojakadu.

Õhu liikumisel on jahutav toime, sest kiireneb keha soojusvahetus. Kõrgemal temperatuuril tajuvad inimesed suuremat õhu liikumise kiirust meeldivana, madalamatel temperatuuridel – mis iseenesest juba jahutab – talutakse väiksemaid liikumiskiirusi.

Piimalehmad on 600-700 kg kaaluvad loomad, nende termokomfortitsoon jääb vahemikku 5...15°C. Madalamatel temperatuuridel on nad vähetundlikumad, pigem taluvad nad halvemini püsivaid kõrgeid suviseid temperatuure. Optimaalne õhu suhteline niiskusesisaldus jääb veiselaudas vahemikku 40 – 75 %. Õhu liikumise kiirus võib veistel sõltuvalt vanuserühmast olla 0,3 – 1,0 m/s. Tõmbetuult (talvel üle 0,6 ja suvel üle 1,5 m/s) peab loomaruumides vältima.[45].

Lehmadele optimaalsed mikrokliima näitajad ja inimeste töötamiseks sobiv mikrokliima on erinevad (tabel 1.2). Inimestel on töökeskkonna soojusmugavuse puudujääke võimalus kompenseerida riietusega.

Tabel 1.2. Lehma ja inimese mikrokliima parameetrite erinevused [44, 45]

Parameeter	Sobiv/lubatud lehmale	Soovitav inimesele
Õhu temperatuur	5...15°C	16...24°C
Õhu suhteline niiskus	40-75 %	40-70 %
Õhu liikumiskiirus	0,3-1,0 m/s	0,1-0,4 m/s
Müra	65 dB(A)	80 dB(A)
Valgustatus	60 lx	200 lx

Sobiv temperatuur inimesele töökohas peaks olema kõrgem kui 16°C ja suvel alla 24°C, suhteline niiskusesisaldus õhus püsima 40-70% juures ja õhu liikumise kiirus mitte ületama 0,4 m/s. Suurem niiskusesisaldus ja õhu liikumiskiirus suurendavad veelgi inimesele mitesobiva madalama temperatuuri jahutavat toimet ja on oluliseks terviseriskiks. Tööandja on kohustatud rakendama abinõusid, et füüsilistest ohuteguritest tulenevat terviseriski vältida või viia see võimalikult madalale tasemele [43].

Seoses üleminekuga lehmade külmlautades vabapidamise tehnoloogiale on Eestis uuritud lautade mikrokliimat. Eestis võivad talvel välisõhu temperatuurid olla alla -20°C ja suvel üle +25°C. Välistemperatuur mõjutab otseselt seoses farmi sees olevat temperatuuri ja õhu suhtelist niiskust [46, 47]. Eesti ja Soome 14 farmis tehtud mikrokliima mõõtmised näitasid, et soojustamata lauda sisetemperatuur on lineaarses sõltuvuses välistemperatuurist [48].

Eestis uuriti soojustamata lauda lüpsikoja sisekliimat talvel. Mõõdeti kolme farmi (vastavalt 420, 352 ja 730 lehmakohaga) lüpsiootealade ja lüpsiplatside mikrokliima parameetreid talvisel ajal ööpäevaringselt. Tulemustest selgus, et mida madalam oli välistemperatuur, seda madalam oli ka (tühjal) lüpsiplatsil olev temperatuur. Lisaks välistemperatuurile ja -õhuniiskusele mõjutasid lüpsiplatsi ja ooteala mikrokliimat ka tehtavad tööd. Lüpsi vahelistel aegadel jahtusid talvel lüpsiplatside õhutemperatuurid maha, nii et lüpsi alustati 6...7°C juures ja lüpsi ajal saavutati inimesele soodne õhutemperatuur. Õhu suhteline niiskus suurenes lüpsiplatsil peale lüpsi survepesuriga pestes. [49].

Samasuguseid tulemusi – et lüpsiooteala ja lüpsiplatsi mikrokliimat mõjutavad välistemperatuur ja tehtavad tööd - saadi 636-kohalises farmis lüpsiooteala ja lüpsikoja (24-kohaline lüpsikarussell) mikrokliima parameetreid suvel ja talvel ööpäevaringselt mõõtes. Lisaks oli andmetest näha, et lehmagruppide vahetumisel tekkis selles farmis lehmade ootealal tuuletõmbus kuni 0,8-1,0 m/s.[50].

Tšehhis uuriti samuti karussellplatside mikrokliimat. Mõõdeti kolme 24-kohalise lüpsikarusselli temperatuuri ja suhtelist õhuniiskust lüpsi ajal suvel ja talvel eesmärgiga uurida olemasolevate kütte- ja ventilatsioonisüsteemide efektiivsust. Selgus, et suvel välistemperatuuri 28...29°C ajal püsis ka karussellil temperatuur 29°C juures. Talvel kergete miinuskraadide juures (-1-2°C) ei suutnud lüpsikojas olevad küttepaneelid tagada rohkemat kui 11...12°C. Talvel oli ka suhteline õhuniiskus platsil kõrge, 69-94%. Autorid tõdesid, et kütte- ja ventilatsioonisüsteemid karussellplatsidel olid ebapiisavad.[51].

Tšehhis uuriti kahe lauda ja lüpsiplatsi (2x4 plats ja 24-karussell) mikrokliimat küll lehmade heaolu seisukohalt, kuid kuna lüpsikarusselli ja lüpsiplatsi parameetrite mõõtmine toimus lüpsja ruumis, siis sobivad need võrdlemiseks. Järeldused: sisetemperatuur nii laudas kui lüpsiplatsil olid suve ajal normide piires. Talvel oli väiksemal lüpsiplatsil temperatuur alla normi (keskmine mõõtmisel 10...11°C), karussellil normis (15°C), välistemperatuuri 0°C juures. Suhteline õhu niiskusesisaldus oli lüpsikarussellil suvel keskmiselt 86-88%, talvel 90-97% ehk siis liiga niiske. Veel täheldati lüpsiplatsidel lüpsi ajal CO₂ taseme tõusu, eriti talvel.[52].

1.2.2. Müra

Heli on õhuosakeste võnkumine, mis levib helilainena läbi õhu. Müra on igasugune häiriv, keskendumist segav või tervist kahjustav heli. Heli iseloomustab helilaine sagedus ehk mitu õhuvõnget sekundis kõrva jõuab. Näiteks sageduse puhul 1000 Hz jõuab kõrva 1000 võnget sekundis. Inimese kõrv tajub kõige paremini heli vahemikus 100 Hz kuni 15 000 Hz sagedusega helisid.[44].

Kuulmissüsteemi kahjustumise tagajärjed võivad olla erinevad: teatud sagedusega helide tajumisvõime kadu (näiteks tööstusmüras viibimise tagajärjel vahemikus 2000-6000 Hz), helivaljuse suurenemine kuulmiseks (st et vaikset heli ei kuule), eri sagedusega helide eristamisvõime vähenemine (tekitab raskusi kõnest arusaamisel taustmüras), raskused heliliste variatsioonide jälgimisel (raskused kõnest arusaamisel), heliallika asukoha määramise raskused) [53]. Kuulmine võib hakata halvenema mürarikas töökeskkonnas juba 3-6 aastase töötamise järel, 15-20 aastase töötamise järel võib tekkida juba tuntav kuulmislangus. Kui vaegkuulmine on tekkinud, on see püsiv ja pöördumatu.[54].

Müra avaldab ka kaudset kahjulikku toimet inimese närvisüsteemile ja selle kaudu kogu organismile. Müra kurnab närvirakke, selle tõttu aeglustub reageerimisvõime, tähelepanu, töötaja muutub tujuetuks ja ärrituvaks, halveneb mälu. Müra toimel tekivad organismis väikeste veresoonte spasmid, mis viivad organite verevarustuse häireteni, see omakorda on põhjuseks veresoonekonna- ja seedeelundkonna haigustele.[54].

Müra kahjustav toime kuulmisele oleneb inimese kõrvades neeldunud helienergia hulgast ning sõltub seetõttu müra helirõhutasemest ja kokkupuute kestusest [53]. Praktikas toimub mürataseme mõõtmine müra tekitatud helirõhu mõõtmise kaudu. Detsibelliskaala 0-punktiks on inimese kuulumislävi, st vaiksaim heli, mida inimene kuuleb ehk 20 mikroPa. Eluruumides on näiteks öösel müratase umbes 30 dB, inimkõne helirõhk on umbes 60-70 dB ja töötava mootorsae tekitatud müratase 95 dB.[44].

Eesti seadused määratlevad, et 8-tunnise tööpäeva korral ei tohi töötajale mõjuva müra päevane kokkupuutetase ületada 85 d(B)A ja kui kokkupuutetase ületab 80 d(B)A, tuleb hakata rakendama müra mõju vähendavaid abinõusid.[55].

Kuna detsibelliskaala on logaritmiline, siis kehtib reegel, et 3 dB muutus skaalal võrdub kahekordse erinevusega helitugevuses. Sellest tuleneb ka maksimaalse lubatava müratsoonis viibimise aja arvutamine suuremate ekvivalentsete müratasemete juures: kui 85 dB(A) juures võib müratsoonis viibida 8 tundi, siis 88 dB(A) juures ainult 4 tundi ja 91 dB(A) juures ainult kaks tundi jne.[44].

Uuringud on näidanud, et müratase, mis jääb kogu tööpäeva jooksul alla 70 dB(A), ei kujuta endast ohtu inimese kuulumiselundkonnale, kui anda sellele peale tööpäeva lõppu piisavalt puhkust. Müra alla 70 dB(A) nimetatakse häirivaks müraks, kuid sellel on väsitav

mõju. Häiriva müraga töökeskkonnas võib tekkida peavalu, stress, kõrgeneda vererõhk, langeda tööviljakus ja tõusta vigade tegemise sagedus.[44].

Ohutuse seisukohast tuleb tähelepanu pöörata sellisele nähtusele nagu mürast nõrgemate helide mittekuulmine ehk müra maskeeriv toime. Inimese kõne valjus on 60-70 dB(A) ning kui ümbritsev müratase on kõrgem, siis on raskusi kõnest arusaamisel, töötaja võib valesti mõista korraldusi ja mitte tähele panna hoiatussignaale.[53].

Tšehhi uurijad Papez ja Kic tegid töökeskkonna parameetrite mõõtmisi 2x4 tandemplatsil ja 24-kohalisel lüpsikarussellil. Müratase lüpsiplatsidel jäi enamasti vahemikku 65-75 dB, kusjuures lüpsikarussellil oli mõnevõrra väiksem keskmine müratase (kuni 71 dB) kui tandemplatsil (kuni 76 dB).[52].

Šistkova jt (2016) mõõtsid mürataset kolmel erineval lüpsiplatsitüübil: 2x4 tandem-, 2x12 kalasabapplatsil ja 36-kohalisel karussellil. Nende mõõtmistulemusel osutus tandemplats kõige madalama müratasemega lüpsiplatsiks: keskmiselt 60,8 dB. Kalasabapplatsil oli keskmine müratase 69,2 dB ja lüpsikarussellil 71,2 dB. Seevastu kõrgeimad müratasemed olid platsidel suhteliselt sarnased: tandemil max 83,4 dB, kalasabal 82,0 dB ja karussellil 84,2 dB. Lühiajalisi valjusid helisid põhjustasid peamiselt metallkonstruktsioonide üksteise vastu kolksumised ja väravate lukustusmehhanismid.[56].

Psenka jt (2016) soovisid teada saada lüpsiplatsil otseselt lüpsjale mõjuvat müra. Uurimiseks kinnitasid nad terveks töövahetuseks lüpsjate õlale müradosimeetri. Suurima müra ekvivalenttaseme sai selles mõõtmises lüpsikarusselli lüpsja: 79,75 dB. Müratasemed kõikusid karussellil piirides 62,4-100,2 dB. Kolme lüpsirobotit (AMS) jälgiva töötaja keskmine ekvivalent-müratase oli 71,1 dB, kõikumisega piirides 59,2-96,9dB. Kalasabaplatši lüpsja keskmine müradoos oli 76,6 dB, vahemikuga 59,8-97,2 dB. Järeldati, et müratase sõltub tehnoloogiast, lüpsiplatsi kohtade arvust ja lüpstavate lehmade arvust. Müra lisavad mittekorras seadmed ja tööga kiirustamine.[57].

1.2.3. Valgustatus

Inimene saab 90% informatsioonist nägemise kaudu. Tema silm on võimeline nägema valguse olemasolul. Selle tõttu on töökohas oluline hea valgustatus.

Valgustatus peab tagama töötaja tervise säilimise ning tööohutuse. Ebapiisavalt valgustatud töökohal peab töötaja silmi pingutama, mis väsitab silmalihaseid ja võib põhjustada peavalu. Halva valgustatuse puhul peavad töötajad esemete paremaks nägemiseks võtma sundasendeid, mis võivad tekitada füüsilist ülekoormust. Liiga ere valgus, näiteks aknast paistev päike, võib pimestusefekti tõttu põhjustada tööõnnetuse.[58].

Valgustatuse nõue oleneb tööülesandest. Lugemise ja kirjutamisega seotud töö peaks töötasapinna valgustatus olema 500 lx. Mida täpsem töö, seda suuremat valgustatust on vaja töökohal, näiteks joonestajal 750 lx ja kellasepa töölaual kuni 1500 lx. Nägemisülesande täitmiseks kestva töö piirkonnas peab igal juhul olema tagatud valgustatus 200 lx. [59].

Eesti Vabariigi Valitsuse määrus Töökohale esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded § 8 Valgustus lg 1 sätestab: „Töökohad peavad olema piisavalt valgustatud. Valgustuse projekteerimisel tuleb eelistada loomulikku päevavalgust. Kui töökoha valgustuse osas on juhindutud standardi EVS-EN 12464-1 „Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus“ 1. Osast „Sisetöökohad“, eeldatakse, et töökoha sisevalgustuse nõuded on täidetud. Vajadusel tuleb töökoha valgustatust suurendada vastavalt töötajate eale või tervises seisundile“. [60].

Standardis EVS-EN 12464-1 on toodud töötajate tööruumide, erialade ja ametite kaupa soovituslikke valgustustiheduse väärtusi. Põhimõtte on, et kui ka ei leia täpse töökoha nimetust, saab teha valiku lähima sarnase ruumi või töökoha eeskujul. Näiteks lüpsiplatsile sarnaseim ruum on loomakasvatuses piimaruum. Piimaruumi soovitatavaks valgustatuseks on 200 lx [59].

Valgustatust tuleb mõõta tööülesannete täitmise ajal töötaja jooksul. Indikaatorseadmega võib kontrollida valgustustiheduse vastamist soovitatud normidele, kuid ametlikult peab valgustustihedust mõõtma akrediteeritud mõõteteenuste osutaja, kes peab täima standardis EVS 891 olevaid nõudeid. [44].

Valgustatust mõõdetakse valgustustihedusena, mis on võrdne ühele ruutmeetrile pinnale langeva valgusvooga. Valgusvoo ühikuks on lumen (lm), seega on valgustustiheduse

mõõtühikuks lm/m^2 , mida nimetatakse lux (lx). Peale valgustustiheduse on valgusel veel mitmeid iseloomustavaid omadusi, nagu valgustatuse ühtlus, värvieristuseindeks, rütm jne. Kõik need mõjutavad nägemismugavust, nägemisteravust, nägemisülesannete täitmise kiirust, kontrastitundlikust. Kokkuvõtlikult: asjatundlikult valitud valgustus aitab kaasa nii töötaja heaolule kui tööviljakusele. [44].

Lüpsikoja, sealhulgas siis ka lüpsiplatsi valgustatust mõõtis oma diplomitöös T. Veerme (2004). Kolme eri farmi lüpsiplatside valgustatuse tase oli erinev: keskmine lüpsikanali valgustus-tihedus vastavalt 239, 155 ja 674 lx. Lehmade udarate juures, mis on lüpsjate tööobjektiks, oli valgustustihedus eri lüpsiplatsidel keskmiselt kõigest 28, 6 ja 42 lx. Ta leidis teemaalase kirjanduse analüüsil, et farmi töökohtade valgustatuse normatiivide väljatöötamisele on vähe tähelepanu pööratud. Olemasolev valgustus on tihti ebapiisav või valesti korraldatud, tekitades tööpiirkonnas varje. [61].

Lüpsiplatsi valgustuse mõju seoses seal töötava inimesega ei ole uuritud. Penevi jt (2014) artiklis on väga põhjalik analüüs valguse mõjust lehmale ja tema erinevatele füsioloogilistele seisunditele. Heal valgustatusel on positiivne mõju piimatoodangule ja oksütotsiini vallandumisele, mis on vajalik lüpsi toimumiseks [62]. Penev viitab Clarke&House 2006, kes soovivad lehmade ootealale 100 lx ja lüpsiplatsile 200 lx valgustustihedust [63].

Janni (1999) mainib, et sama tähtis, kui valgus on lehmale, on hea valgustatus tähtis lehmadega töötavatele inimestele nii töösoorituse kui ohutuse mõttes [64]. Ta toob välja soovituslikud ASAE (1997, USA) väärtused valgustustiheduseks: lüpsiplatsi üldvalgus 20 fc ehk meetermööduistikus 201,2 lx ja lüpsja töökohal lüpsikanalis 50 fc ehk 538 lx [65].

1.3. Lüpsjate töö raskusaste ja energeetiline koormatus

Töötamisel mõjutab töökeskkond inimest koormusega, mille ületamiseks reageerib töötaja oma kasvanud energiakuluga ehk energeetilise koormatusega, mille ühikuks on Watt (W). Töötaja energeetilise koormatuse määramiseks on juba möödunud sajandi lõpus, eriti tööstuses kasutusel mitmeid meetodeid, nagu OWAS, ERGOLOG, VIRA jne [66]. Nende

meetoditega määratakse ja hinnatakse inimese energiakulu tööviisi ja tööasendite alusel. Mõnedel meetoditel kasutatakse ka töö videosalvestamist.

Näiteks, kasutades OWAS-meetodit on määratud ka lüpsjate energiakulu tööviisi ja tööasendite (81 indeksi) alusel. Leiti, et töötamisel kalasaba tüüpi 1x5 lüpsiplatsil oli lüpsja summaarne energeetiline koormatus 208 W, 2x4 lüpsiplatsil aga 249 W.[67].

EMÜ Farmitehnoloogia õppetooli poolt töötati välja meetod (Reppo 1997), kus töötaja südame löögisageduse pideva mõõtmise alusel määratakse tema töö raskusaste ja summaarne energeetiline koormatus, mis koosneb otseselt tööks kuluvast ja füsioloogiliseks tarbeks vajaminevast energiast. Selle meetodi puhul mõõdetakse töötaja töötamise ajal kehale kinnitatud seadmega pidevalt tema pulss, salvestatakse andmed ja kogu töötaja keskmise näidu järgi antakse töö raskusele hinnang vastava tabeli põhjal. Pulss alla 100 löögi minutis tähendab kerget tööd.[4].

Selle meetodiga määrasid Reppo ja Lindsaar (2001) lüpsjate töö raskusastme ja energeetilise koormatuse ämbrisse-, torusse- ja platsilüpsil. Ämbrisse- ja torusselüpsil sõltus otseselt tööga seotud keskmine energeetiline koormatus nii lüpsja poolt kasutatud masinate arvust kui ka tööd hõlbustavatest tehnoloogilistest lahendustest. Kui torusselüpsil kasutati lüpsi juhtimisel automaatikat ja masina altvõtmisel pneumovintsi, oli nelja masinaga töötaval lüpsjal otseselt tööga seotud keskmine energeetiline koormatus 109 W. Kahe ämbrisse-lüpsimasinaga töötaval lüpsjal oli vastav näit 149W. Torusselüpsil lüpsimasinate teisaldamiseks juhtrööpaid kasutav lüpsja kulutas tööks 137 W, seevastu lüpsimasinaid käsitsi teisaldav lüpsja 199 W. Töö raskusaste oli ämbrisselüpsil kerge (ühe lüpsiaparaadiga lüpsil) kuni raske (kahe aparaadiga lüpsil). Torusselüpsil oli töö raskusaste peamiselt keskmiselt raske kuni raske.[5].

Platsilüpsil mõjus lüpsja töö raskusastmele ja energeetilisele koormatusele lehmade arv ja lüpsiplatsi kohtade arv, mida lüpsja pidi teenindama. Väikestes talukarjades, kus oli 27 ja 40 lehma ja lüps toimus 2x4 ja 2x5 lüpsiplatsil, oli südame löögisageduse järgi töö raskusaste kerge kuni keskmiselt raske. Otseselt tööga seotud energeetiline koormatus jäi 81,1 ja 84,4 W juurde. Lehmade arvu (210, 290, 198) ja platsi lüpsikohtade arvu (2x6, 2x7, 2x8) suurenedes töö raskusaste muutus keskmiselt raskeks ja raskeks. Kõige koormavam oli 2x8 platsil lüpsnud lüpsja töö: otseselt tööga seotud energeetiline koormatus keskmiselt 195W.[5].

2006. aastal uurisid Reppo, Mikson jt 2x20 lüpsiplatside lüpsjate töö raskusastet. Nelja lüpsja keskmine pulss oli 100-105 lööki/min, mis tähendab keskmiselt rasket tööd. Suurimad pulsinäidud ulatusid 160-172 löögini/min, mis vastab raskele tööle. Ühe lüpsja näidud olid tunduvalt kõrgemad: keskmine 120 ja suurim 176 lööki minutis. [68]. Arvatavasti mõjutas selle lüpsja südamelöökide sagedust mitte tööst põhjustatud tegur. Südame löögisagedust võivad peale füüsilise töö mõjutada ka haigus, emotsioonid või närvipinge. Treenitud inimestel on pulss madalam kui halvemas füüsilises vormis inimestel.

Reppo, Mikson jt (2007) kasutasid pulsi näitude abil töö raskusastme määramist ka ühel karussell-lüpsiplatsi töökeskkonna uurimisel. Kahel lüpsjal tehti mõõtmisi ühe töövahetuse vältel suvel ja talvel. Töö raskusaste ei sõltunud aastaajast, kuigi talvel kestis üldine lüpsiaeg sama loomade hulga juures mõnevõrra kauem. Pigem oli keskmine pulss isikupärane, olles ühel lüpsjal mõlemal aastaajal 94 lööki/min – see tähendab kerge raskusastmega tööd, teisel lüpsjal aga suvel 103 ja talvel 104 lööki/min – see tähendab keskmise raskusega tööd. Järeldati, et madalama keskmise pulsiga lüpsjal, kes oli ka vanem, oli rohkem töökogemust ja professionaalsust, seetõttu oli tema jaoks töö kergem.[50].

2. MATERJAL JA METOODIKA

2.1. Uurimisobjekt ja subjekt

Mõõtmised ja ankeetküsitlus viidi läbi kolmes karussell-lüpsiplatsiga suurfarmis. Farmide suurus oli 540, 1550 ja 635 lüpsilehma. Neis farmides töötas kokku 31 lüpsjat. Kõikides farmides peeti lehmi vabapidamisel. Kahes farmis peeti lehmi soojustamata ja ühes farmis osaliselt soojustatud laudas.

Farmis 1 peeti 540 lüpsilehma ja kasutati lüpsmiseks 40-kohalist seestpoolt teenindatavat Impulsa kalasaba-karusselli (joonis 2.1). Lüps toimus kaks korda päevas ja üks lüpsikord kestis viis-kuus tundi. Suvel toimus karussellil loomulik ventileerimine avatud külgakende kaudu, talvel olid aknad kinni ja õhuvahetus piirnes õhu liikumisega lüpsiootealalt. Tehniliselt oli olemas tiivikventilaator, kuid seda ei kasutatud ebameeldiva müra tekitamise tõttu. Karusselliruumis oli põrandaküte ja lisasoojendamist talvel ei kasutatud.

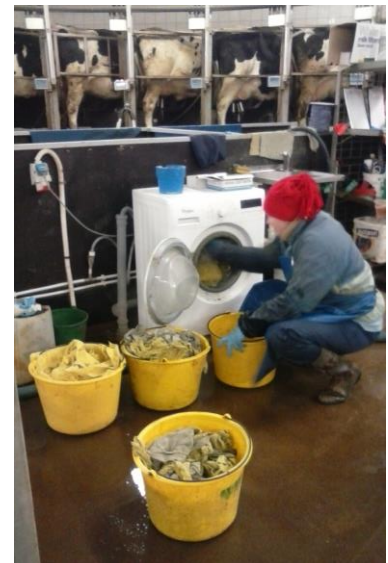
Kokku oli farmis palgal viis lüpsjat, ühes vahetuses töötas kaks lüpsjat. Lüpsja tööaeg hõlmas ühe lüpsikorra ja lüpsijärgse platsipesu surveveega. Lehmad suunas laudast lüpsiootealale ajaja. Samad lüpsjad tulid ka õhtust lüpsi tegema, nii et päev oli kahes jaos ja töötunde päevas 10-12. Hommikune lüps algas kell 5:00 ja kestis kuus tundi, õhtune lüps algas kell 16:00 ja lõppes kell 21:00. Graafiku järgi olid lüpsjad kaks päeva tööl ja kaks päeva vabad.

Lüpsirutiin jaotus kahe lüpsja vahel järgmiselt: esimene lüpsja kastis lehmade nidad vahuga (neli lehma järjest), seejärel puhastas lapiga nidad. Tema ülesanne oli ka teha peale lüpsiriista automaatset altvõttu nisadele järeldeso ja vajutada lüpsi lõpetatuse kinnituseks iga lehmakoha juures inimese silmade kõrgusel asuva juhtpaneeli nuppu. Ilma selle märguandeta seiskus karussell automaatselt enne lehmakoha väljumiskäiguni jõudmist. Seiskumise eesmärk oli, et pikemalt lüpssev lehm saaks lõpuni lüpstud ning alles siis saaks lahkuda karussellilt. Teine lüpsja tegi oma töökohal järjest eellüpsi ja pani lehmadele

nisakannud nisadele. Lüpsiriista käivitamiseks pidi ta seejuures vajutama silmade kõrgusel asuva lehmakoha juhtpaneeli nuppu ja jõuga sikutama järgi lüpsiriista automaatse altvõtu nõõri (nõõr peaks järgi andma vabalt). Esimene ja teine lüpsja oma töökohta ja ülesandeid selles farmis vahetuse jooksul ei vahetanud. Iga lehma udarat puhastati eraldi lapiga, mida ämbritäitena pesti karussellplatsi keskel asuva pesumasinaga töö käigus (joonis 2.2). Kanistrid leotusvahu- ja järeldesoainetega nisakastmistopside täitmiseks asusid lüpsjate töökohtade kõrval.



Joonis 2.1. Seestpoolt teenindataval kalasaba-karussellil seisavad lehmad küljetsi, udarale ligipääs on lehma küljelt.



Joonis 2.2. Lüpsi ajal udarate puhastamiseks kasutatavate lappide pesemine.

Farmis 2 oli 1550 lüpsilehma ja lüpsiks kasutati 60-kohalist väljastpoolt teenindatavat Westfalia paralleel-karusselli. Lüps toimus kolm korda päevas ja üks lüpsikord kestis seitse tundi. Lüpsjatena töötas farmis 20 inimest. Suvel toimus karussellplatsi ventileerimine mõlemalt küljelt avatud uste kaudu (lükandseinad), talvel käivitati vastavalt vajadusele karusselli kohal laes olev suur tiivikventilaator. Karussellplatsil oli piisav põrandaküte, lisasoojendamist ruum talvel ei vajanud.

Ühes vahetuses töötas neli lüpsjat ja üks lüpsi ootealale lehmade ajaja, kelle tööaeg kestis poolteist lüpsikorda ehk siis terve hommikuse lüpsikorra, seejärel platsipesu surveveega ja edasi pool lõunasest lüpsikorrast. Järgmine vahetus alustas poole lõunase lüpsi pealt, tegi väikese vaheaja lüpsikordade vahel ja jätkas õhtuse lüpsikorraga, lõpetades surveveega

platsipesuga. Töötunde päevas kogunes lüpsjal 10-11 tundi ja töögraafik oli kaks päeva tööl, seejärel kaks päeva vaba. Lüpsjate eelistuse alusel olid vahetused jagatud hommikusteks ja õhtusteks ning neid ei muudetud. See tähendab, et kellel oli sobivam ärgata ja töötada hommikupoolel, käisidki tööl ainult kella 5:00 -16:30 ja niinimetatud „õhtuinimesed“ lüpsid kella 16:30-03:00ni öösel. Lisaks põhilüpsjatele olid võimalised lüpsma ka loomade ajajad, kes vajadusel, näiteks haigestumiste korral, asendasid puuduvaid lüpsjaid.

Lüpsirutiin oli nelja lüpsja vahel jagatud osaülesanneteks ja kinnitatud nelja töökohaga. Esimesel kohal olev lüpsja jälgis lehmade karussellile pealetulekut ning kastis nidad leotusvahuga. Teisel kohal olev lüpsja puhastas lehma nidad lapiga (iga lehma jaoks eraldi lapp) ning tegi eellüpsi (joonis 2.3).



Kolmandal töökohal olev lüpsja tegi ainult lüpsiriista allapanekut. Selles farmis, erinevalt kahest teisest uuritavast farmist, kasutati ameerika

Joonis 2.3. Eellüps paralleel-karussellil. Udarale ligipääs tagajalgade vahelt. Noolega: *support arm* ehk tugitoru.

viisi allapanekut. Lüpsja töö lihtsustamiseks oli lüpsiriistal automaatkäivitus, see tähendas et lüpsiriista käega konksult tõstes käivitus nisakannudes automaatselt vaakum. See säästis lüpsja töös ühe nupulevajutuse lehma kohta. Lisaks oli kasutusel lüpsiriista kaalu kergendamiseks niinimetatud *support arm* ehk tugitoru (joonis 2.3). Peale lüpsiriista allapanekut tuli siiski teha iga lehma juures üks lisaliigutus, sättimaks ühte nõõri. Neljas töökoht oli karussellplatvormi lõpuosas nisadele järeldeso tegijal. Karussellplatsil oli erineva kasvuga lüpsjatele sobiva lüpsikõrguse saamiseks kasutusel reguleeritava kõrgusega põrandaalused. Need olid esimesel kolmel töökohal, kuid järeldeso tegija kohal seda ei olnud.

Peale igat lüpsitud lehmagruppi ehk 45-60 minuti tagant vahetasid lüpsjad ühe koha võrra oma positsioone edasi, et oleks tööülesannetes vaheldust. Kasutatud puhastuslappe veeti kärudega ja pesti töö käigus kõrvalasetsevas ruumis kahes pesumasinas.

Erinevalt farmides 1 ja 3 kasutusel olnud Impulsa karussellidest, ei olnud 60-kohalisel uuemal Westfalia karussellil automaatset seiskumist lõpuni lüpsmata lehma tõttu. Kauem lüpssev lehm läks lihtsalt edasi teisele ringile, tema karussellilt mahaastumist takistati piirdeketiga. Seda jälgis karusselli lõpus viimasel töökohal järeldeso tegev lüpsja.

Farmis 3 oli 635 lehma lüpsmiseks kasutusel 24-kohaline seestpoolt teenendatav Impulsa kalasaba-karussell. Lüps toimus kaks korda päevas ja üks lüpsikord kestis hommikuti seitse ning õhtuti kuus tundi. Selles farmis oli lüpsiplatsil eelsoojendusega sundventilatsioon, mis kasutas piima jahutamisel tekkinud soojust. Talvel kasutati lisaks põrandaküttele lisaküttekeha lehmade karussellile liikumise koha juures, kus ootealalt tungis platsile külma õhku.



Joonis 2.4. Farmi 3 lõpsjate töökohad.

Lüpsjaid töötas selles farmis kokku kuus. Ühes vahetuses töötas kaks lõpsjat (joonis 2.4), lehma ajas laudast lüpsiootealale ajaja. Lüpsjate tööpäeva pikkuseks oli üks lüpsikord ehk kuus-seitse tundi päevas. Töögraafikus muutusid töö algusajad vahelduvalt: neljale hommikusele lüpsipäevale järgnes kaks vaba päeva, siis tulid neli õhtuse lüpsikorraga tööpäeva ja kaks vaba päeva jne. Tööülesannete hulka kuulus ka lüpsijärgne karussellplatsi puhastus ning lüpsi ajal kasutatud udaralappide pesemine pesumasinas.

Farmi 3 lüpsirutiinis ei kasutatud keemilisi aineid ja seetõttu ei tehtud nisade vahuga kastmist ja järeldeso. Vahetuses töötavatest lõpsjatest esimene puhastas karussellile tulnud lehma nidad niiske lapiga (igale lehmale eraldi lapp) ning analoogselt farm 1-ga oli tema ülesandeks vajutada lüpsi lõpetatuse kinnituseks lehmakoha juhtpaneeli nuppu. Lüpsi lõpetamata lehma puhul seiskus karussell automaatselt enne lehma väljumiskäiguni jõudmist. Teine lõpsja tegi eellüpsi ja pani alla lüpsiriista. Viimase käivitamiseks tuli vajutada silmade kõrgusel asuvat lehmakoha juhtpaneeli nuppu. Altvõtu nõõri selles farmis

tirima ei pidanud, kuid enne lüpsiriista kättevõtmist pidi lüpsja tihti pöörama lüpsiriista õigetpidi, mis tähendas randmega pööravat lisaliigutust. Lüpsjad vahetasid oma ülesandeid iga lüpstud lehmagrupi järel, umbes tunniajalise intervalliga.

2.2. Küsitlusankeet

Andmete saamiseks viidi kolmes uuringuks nõusoleku andnud karussell-lüpsiplatsiga farmis läbi ankeetküsitlus. Küsimustik koosnes üldküsimustest vastaja kohta, töökeskkonna-alastest küsimustest ohutegurite valdkondade kaupa ning küsimustest valude esinemisest kehapiirkondade kaupa. Lõpuks olid veel mõned küsimused elustiili kohta. Ankeetküsimustik on esitatud lisas A.

Töökeskkonda käsitleva küsimustiku koostamisel oli aluseks T.Nõu bakalaureusetöös (2008) kasutatud küsimustik loomakasvatuse farmide töökeskkonna uurimiseks [69]. Seda täiendati lüpsja tööspetsiifikast lähtuvate küsimustega.

Töökeskkonna iseloomustamiseks olid küsimused esitatud järgmiste gruppidega:

- 1) mikrokliima ja valgustus;
- 2) füüsilised, keemilised ja bioloogilised ohutegurid
- 3) füsioloogilised ohutegurid;
- 4) psühholoogilised ohutegurid;
- 5) töö- ja eraelu ühildamine.

Iga esitatud küsimuse kohta oli antud viis võimalikku vastusevarianti, millega sai märkida teguri või asjaolu esinemise sageduse. Küsitlustabeli päis on esitatud tabelis 2.2.1.

Tabel 2.1. Töökeskkonna küsimustiku päis

Ohutegur või häiriv tegur	Mitte kunagi	Mõnikord	Sageli	Kogu aeg	Ei oska öelda

Hiljem sai kogutud ankeete analüüsides teha kokkuvõtteid ja järeldusi teguri olulisuse või häirivuse kohta töökeskkonnas.

Lüpsjatel esinevate füüsiliste valude ja valulikkuse väljaselgitamiseks võeti aluseks rahvusvaheline küsimustik CUPID (*Cultural and Psychosocial Influences on Disability*) III osa, mis sisaldab küsimusi viimase kuu aja jooksul esinenud valude kohta [70]. Valupiirkonna täpselt määratlemiseks olid selles küsimustikus täpsed kehapiirkonda tähistavad joonised. Selles osas sai mõnele küsimusele vastata jah/ei vormis ning täpsustavatele küsimustele valu kestuse või raskuse väljaselgitamiseks kolme erineva tasemega (nt ei sega/raske/võimatu; kestus 1-6 päeva/1-2 nädalat/üle 2 nädala).

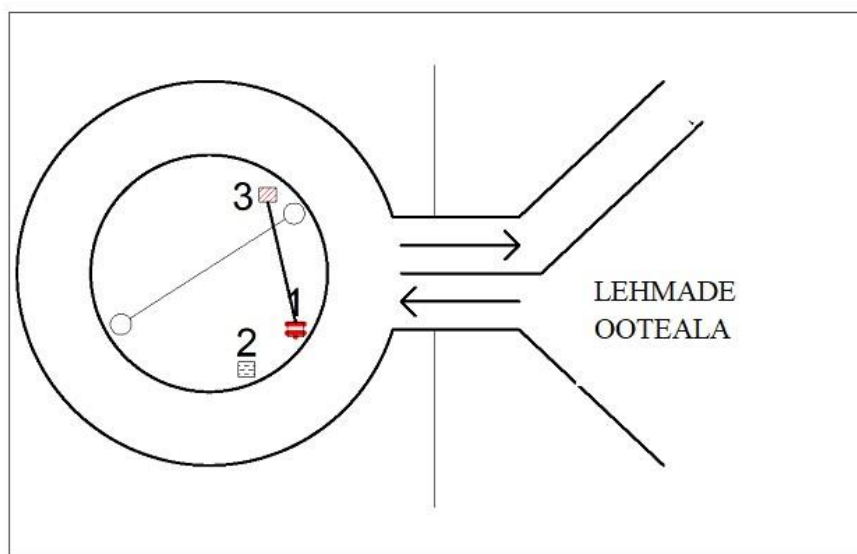
Elustiili kohta esitatud küsimused olid eesmärgiga välja selgitada lüpsja kui maal elava inimese füüsiline aktiivsus peale füüsiliselt koormavat tööpäeva.

Ankeetküsimustikule vastamine toimus vabatahtlikkuse ja anonüümsuse alustel. Kirjalik vastamine ei võtnud aega üle 30 minuti. Et suurendada ankeetide tagasilaekumist, trükiti need paberile ja lepiti farmitöötajatega kokku vastamise aeg farmis kohapeal. Selleks kasutati farmis 1 aega enne õhtust lüpsi, farmis 2 tunniajalist hommikuse ja lõunase lüpsi vaheaega ning aega enne õhtuse vahetuse töö alustamist. Farmis 3 toimus ankeedile vastamine peale hommikuse lüpsi lõppu. Vastamine toimus farmide puhkeruumides. Ankeedi vastamisel tekkivate küsimuste korral sai pöörduda anketeerija poole sealsamas.

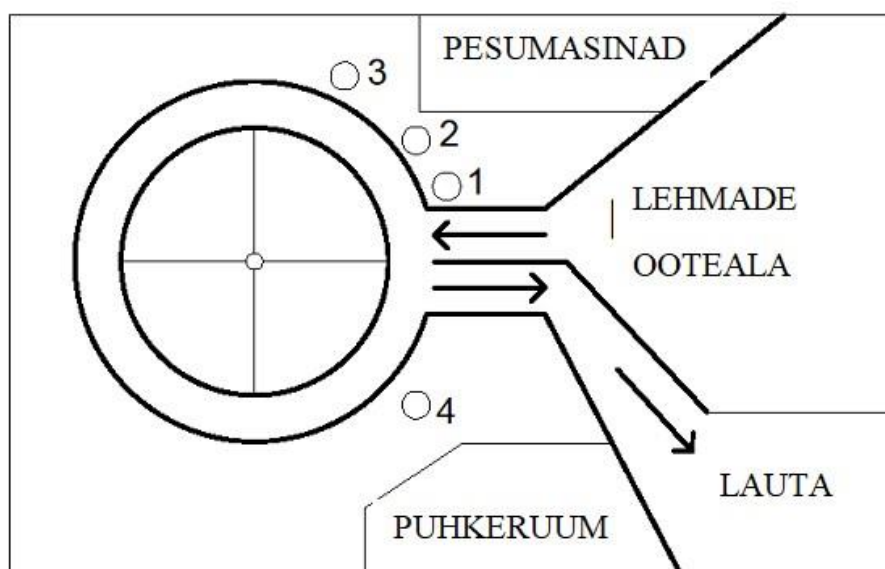
2.3. Mikrokliima uurimine

Sisekliima, müra ja valgustatuse mõõtmised tehti farmis 1 ja 2 nii suvisel kui talvisel ajal, farmis 3 ainult talvisel ajal. Kuna antud uurimistöö subjektiks oli lüpsja oma töökeskkonnas, siis toimus mõõtmine karussellide kõigil töökohtadel lüpsja läheduses tema tööd segamata, hoidudes töötaja selja taha. Farmis 1 ja 3 töötas vahetuses kaks lüpsjat, seega oli mõõtmiskohti kaks. Farmis 2 töötas vahetuses neli lüpsjat, seega oli mõõtmiskohti neli. Parameetreid mõõdeti vähemalt kolmel korral: lüpsi alguses, keskel ja lõpus. Võimalusel tehti rohkem mõõtmisi.

Lüpsjate töökohad ja mõõtmiste tegemise kohad karussellplatsidel on toodud joonistel 2.5 ja 2.6.



Joonis 2.5. Lüpsjate töö- ja mõõtmiskohtade skeem seespoolt teenindataval lüpsikarussellil farmides 1 ja 3. Joonisel numbrid 1 ja 2 on lüpsjate töö- ja mõõtmiskohad. Number 3 on järeldeso koht ja mõõtmiskoht, kus käis esimese töökoha lüpsja.



Joonis 2.6. Lüpsjate töö- ja mõõtmiskohtade skeem väljaspoolt teenindataval karussellil farmis 2. Joonisel numbrid 1,2,3,4 – lüpsjate töö- ja mõõtmiskohad.

Õhu temperatuuri ja suhtelise niiskuse mõõtmiseks kasutati termo-hügromeetrit Comet S 3120. Selle seadmega sai üheaegselt eri funktsioone kasutades mõõta nii temperatuuri kui õhu suhtelist niiskust. Seadme tehnilised andmed on tabelis 2.2.

Seisvat tööd tehes tunnetab inimene sisekliimat kõige rohkem kere piirkonnas, seetõttu valiti mõõtmiskõrguseks 1,0 m. Mõõtmiskohad ja mõõtetulemused kirjutati päevikusse kohapeal. Fikseeriti ka samal lüpsiajal välisõhus olev temperatuur ja suhteline niiskus.

Tabel 2.2. Mõõteriistade tehnilised andmed

	Comet S3120		Anemomeeter Testo 405-V1
	temperatuur	suhteline niiskus	
Mõõtmisvahemik	-30°C kuni +70°C	±2,5% 5°C kuni 95% 23°C	0 – 10 m/s
Resolutsioon	0,1°C	0,1%	0,01 m/s
Mõõtmistäpsus	± 0,4°C	tabelis	± 5 %

Õhu liikumiskiirust mõõdeti anemomeetriga Testo 405-V1, mille tehnilised andmed on esitatud tabelis 2.2. Sarnaselt temperatuuri ja õhu suhtelise niiskuse mõõtmisega tehti ka õhu liikumiskiiruse mõõtmist lüpsjate töökohtadel tema vahetus läheduses 1,0 m kõrgusel. Õhu liikumiskiirust mõõdeti selle liikumise kolmes erinevas suunas: vertikaalselt, horisontaalselt rööpselt karusselli liikumissuunaga ning horisontaalselt ja radiaalselt lüpsikarusselli platvormiga. Kuna lüpsjate töökeskkonnas on eeldused tuuletõmbuse tekkimiseks, mis on ohuks nende tervisele, tehti pistelisi mõõtmisi ka näiteks lehmagruppide vahetumisel ootealal jne muutuste puhul. Mõõtetulemused fikseeriti kirjalikult.

Müra mõõtmine. Kasutati müramõõturit TES -1358A, mis mõõdab vahemikus 30–130 dB ja mille täpsus on ± 1,5 dB (94 dB ja 1 kHz juures). Mõõtmisel hoiti aparaati väljasirutatud käes lüpsja juures. Mõõtmisaeg ühes kohas oli üks minut ja mõõdeti dB(A) skaalal. Kuna müra on muutuv suurus ja aparaat esitas kõrgeima mürataseme näidu intervalliga üks sekund, siis igal mõõtmiskorral kirjutati üles järjest mitu näitu ja arvutati hiljem nende põhjal välja keskmine müratase selle mõõtmiskorra ja –koha kohta.

Valgustatuse mõõtmiseks kasutati luksmeetrit TES 1335, mille mõõtepiirkond on 0-40 000 lx ja mille täpsus on ± 3% näidust. Valgustatust mõõdeti 1,0 m kõrgusel

horisontaalselt, hoides andurit võimalikult lüpsja nägemisväljas ja püüti jälgida, et samal ajal ei seisaks mõõtja ise valgust varjavalt (nt küljelt aknast paistva valguse korral).

2.4. Lüpsja energeetiline koormatus

Lüpsja töö raskusastme ja energeetilise koormatuse määramiseks tehti mõõtmisi suvel ja talvel. Pulsandiandmete salvestamiseks saadi nõusolek viielt lüpsjalt. Nende lüpsjate andmed on esitatud tabelis 2.3.

Tabel 2.3. Uurimisele kuuluvate lüpsjate andmed

	Sugu	Vanus, aastat	Pikkus, cm	Mass, kg
Lüpsja 1 (farm 1)	N	62	165	70
Lüpsja 2 (farm 1)	N	41	165	50
Lüpsja 3 (farm 1)	N	45	165	74
Lüpsja 4 (farm 2)	N	36	160	90
Lüpsja 5 (farm 2)	N	49	170	78

Eesmärgil koguda töö vältel lüpsjate pulsandiandmeid, kinnitati nendele südame piirkonda kehale pulsandiandur ja randmele Polar RC3 GPS treeningkompuuter-kell. Pulsikell salvestas lüpsjate pulssi kahesekundilise intervalliga. Hiljem kanti andmed USB kaabli ja polarpersonaltrainer.com WebSync tarkvara abil arvutisse. Salvestatud andmeid töödeldi programmiga MS Excel. Mõõtmiste plaanisel tuli arvestada lüpsikarussellide meeskondliku töö iseloomuga, töö vaheaegadega ja lüpsjate veekindla tööriietuse iseärasustega.

Farmis 1 tehti suvel lüpsja 1 terve viietunnise öhtuse lüpsiaja kestev mõõtmine. Talvel aga mõõdeti pulssi lüpsjatel 2 ja 3. Farmis 2 tehti suvel lüpsja 4 pulsandiandmete salvestus lõunase vahetuse lõpuni. Talvel samamoodi lüpsja 5 mõõtmine lõunase vahetuse lõpuni.

Lüpsjate töö raskusaste määrati salvestusaja keskmise ja suurima pulsi ehk südamelöökide sageduse järgi minutis. Kasutati WHO (*World Health Organization*) poolt heakskiidetud raskusastmete liigitust. Kergeks tööks on pulss alla 100 löögi/min, keskmiselt raskeks tööks pulss 100-125 lööki/min, raskeks tööks pulss 125-150 lööki/min ja väga raske töö puhul ületab pulss 150 lööki/min. [71].

Kui töö raskusaste oli määratud, leiti lüpsja summaarne energeetiline koormatus (S) tema soo, vanuse ja töö raskusastme järgi, kasutades tabelis 2.4 olevaid arväärtusi.

Tabel 2.4. Naiste töö raskusastme liigitus keskmise energiakulu (W), naiste maksimaalse aeroobse võime (W_{max}) ja hapnikukulu (O₂) järgi sõltuvalt vanusest [72]

Vanus aasta	Keskmine energiakulu, W				W _{max} W	O ₂ max l/min
	kerge	kesk. raske	raske	eriti raske		
20 ... 29	... 223	230 ... 356	363 ... 488	488 ...	651	1,93
30 ... 39	... 202	209 ... 293	300 ... 454	454 ...	605	1,79
40 ... 49	... 188	195 ... 279	286 ... 419	419 ...	559	1,65
50 ... 59	... 154	160 ... 265	272 ... 384	384 ...	521	1,51
60 ... 69	... 133	140 ... 244	251 ... 349	349 ...	465	1,38

Summaarne energiakulu (S) sisaldab nii inimese füsioloogia tarbeks (F) kuluvat energiat kui ka otseselt töökoormuse ületamiseks vajaminevat energiat (T). Otseselt tööks vajaminev energia arvutatakse valemiga [66]:

$$T = S - F \quad (2.1)$$

Füsioloogia tarbeks vajaminev energia (F) arvutati naiste puhul järgmiselt [73]:

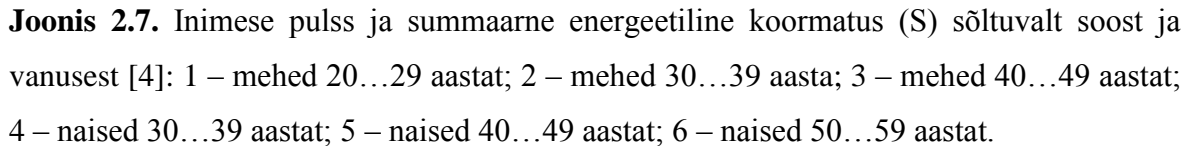
$$F = 1,934 + 0,0278 \cdot G + 0,00538 \cdot H - 0,0136 \cdot V \text{ kJ/min} \quad (2.2)$$

kus G - inimese mass kg;

H – pikkus cm;

V – vanus aastates.

Mõõtühik $1 \text{ kJ/min} = 16,67 \text{ W}$



3. UURIMISTULEMUSED

3.1. Lüpsjate ankeetküsitluse tulemused

Uurimises osalenud kolmes farmis töötas kokku 31 lüpsjat, kellest kirjalikult vastas ankeedile 20 ehk 64,5% lüpsjatest. Vastajatest olid 18 naised ja kaks mehed, naiste keskmine vanus oli 42,8 aastat ($SD \pm 11,34$) ja mõlemad mehed olid 24 aastased. Viiel inimesel, sealhulgas mõlemal mehel, oli lüpsjana ainult karussellil töötamise kogemus ja nende keskmine tööstaaz lüpsjana oli 1,44 aastat ($SD \pm 0,38$). Viisteist inimest olid eelnevalt lüpsjana töötanud ka teiste lüpsisüsteemidega, nende üldine lüpsjastaaz oli keskmiselt 14,8 ($SD \pm 9,95$) aastat, sellest karussell-lüpsiplatsiga keskmiselt 3,28 ($SD \pm 3,74$) aastat.

Kaheksateist naise keskmine pikkus oli 164,2 cm ($SD \pm 3,66$) ja kehamass 68,5 kg ($SD \pm 13,43$). Kahe mehe keskmine pikkus oli 178 cm ja kehamass 90 kg.

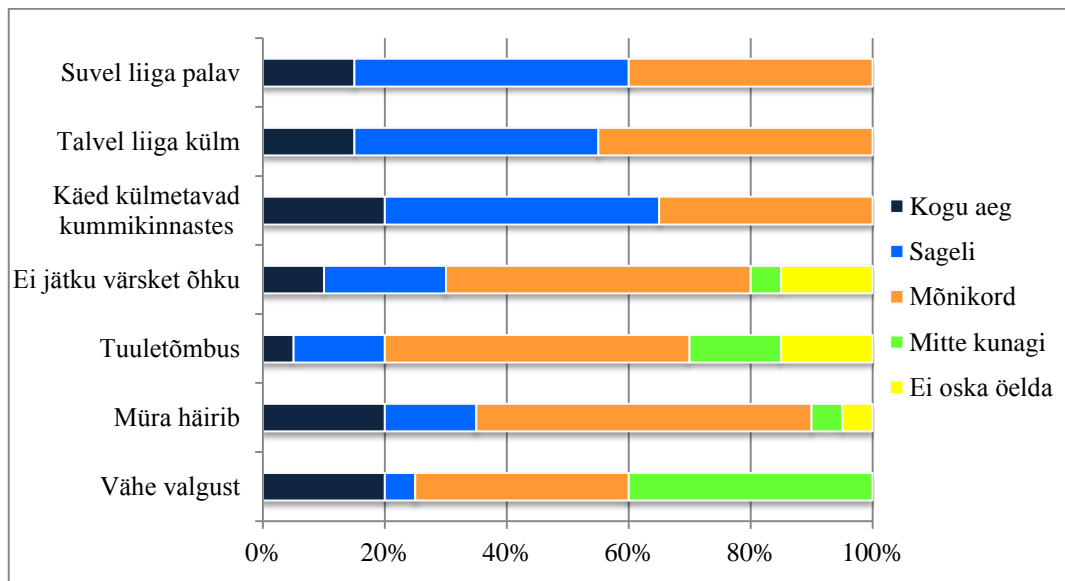
Subjektiivselt hindasid oma tööd lüpsikarussellil kergeks kolm, keskmiselt raskeks kolm, raskeks 11 ja väga raskeks kolm lüpsjat.

Töökeskkonna hindamine

Ankeetide vastusevõimalused olid: kokkupuude häiriva teguriga kogu aeg/ sageli/ mõnikord/ mitte kunagi/ ei oska öelda. Arvestatava ohutegurina tuleb võtta arvesse kokkupuutetasemeid „kogu aeg“ või „sageli“. „Mõnikord“ esinevatele probleemidele tuleks tähelepanu pöörata, kui vastajate osakaal on suur.

Mikrokliima suhtes häiris lüpsjaid kogu aeg ja sageli (15% ja 45%) või mõnikord (40%) suvel liigne palavus ja pooled (50% sageli) neist märkisid, et siis ajab veekindel kaitseriietus neid higistama. Suvel lüpsjad tundsid mõnikord (40%) või sageli (25%), et ruumis on umbne ja ei jätku värsket õhku. Talvel tunnevad lüpsjad kogu aeg ja sageli (15% ja 40%) või mõnikord (45%) külma ja mõnikord (50%) häirib tuuletõmbus. Talvel lüpsjatel käed külmetavad kummikinnastes kogu aeg 20%-l, sageli 45%-l ja mõnikord

35%-l vastanutest. Kuigi farmides oli põrandaküte, vastasid 50% lüpsjatest, et talvel neil mõnikord jalad külmetavad. Mura häirib enamusi (55%) lüpsjaid mõnikord kuni kogu aeg (20%) töötegemisel ning mõnikord (50%) kuni kogu aeg (10%) üksteisega suhtlemisel, nii et rääkimiseks peab häält tõstma. Peamiste mikrokliima näitajate häirivuse kohta on joonisel 3.1. antud vastuste osakaal protsentides.

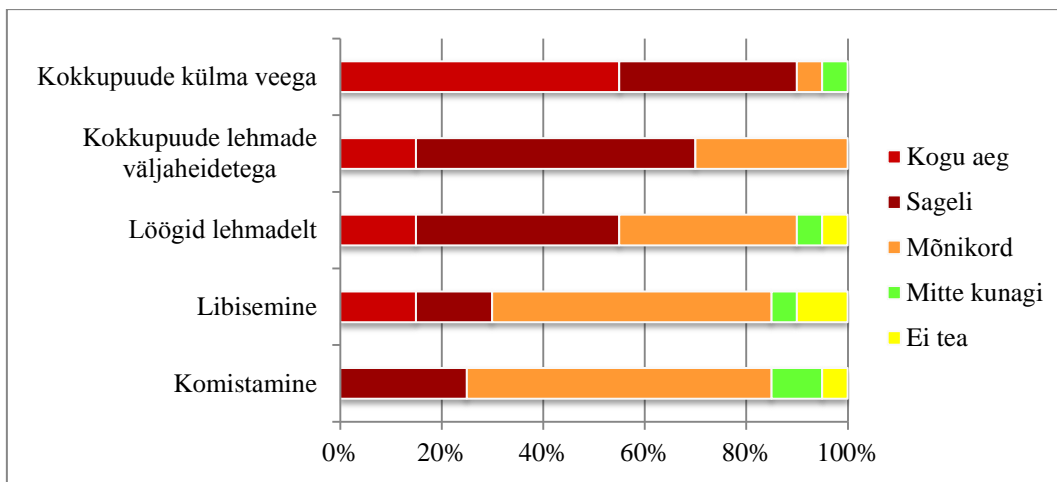


Joonis 3.1. Õhu temperatuuri, liikumise ja mura ning valgustatuse häirivuse vastuste osakaal protsentides.

Nagu jooniselt 3.1. näha, siis valgustatusega ollakse rohkem rahul: 40% jaoks on valgust täiesti piisavalt, 35% sooviks mõnikord paremat valgustatust ja 25% vajab rohkem valgust.

Füüsikaliste, keemiliste ja bioloogiliste ohutegurite osas on suurimaks probleemiks kokkupuude külma veega (vastanutest 55% kogu aeg, 35% sageli), mille tõttu, vaatamata kasutatavale kaitseriistusele, saavad lüpsjad mõnikord (60%), sageli (20%) või kogu aeg (10%) märjaks. Kuna lüpsja tööväli on lehma tagakeha juures ja lehmade paralleelasetuse korral lausa lehmade saba all, siis on mõnikord (30%), sageli (55%) või kogu aeg (15%) kokkupuudet lehmade väljaheidetega. Udara juures toimetades on lüpsjad ohustatud mõnikord (35%), sageli (40%) või kogu aeg (15%) löökidega lehmadel. Libisemist ja komistamist esineb võrreldes eelmainitud ohuteguritega harvemini, kuid töökeskkonnas peab arvestama märja ja libeda põrandaga. Pooled lüpsjad (50%) märkisid, et mõnikord

häirib neid halb lauda- silo- või sõnnikulõhn. Füüsikaliste ja bioloogiliste ohuteguritega kokkupuutest annab ülevaate joonis 3.2.

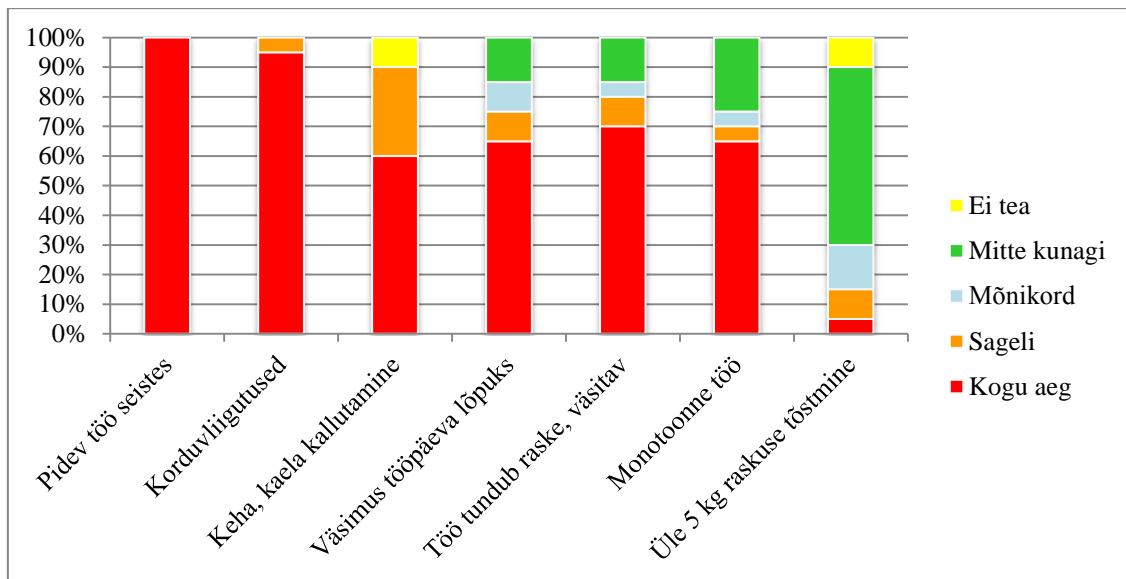


Joonis 3.2. Lüpsjate vastused kokkupuutele füüsikaliste ja bioloogiliste ohuteguritega protsentuaalselt.

Vähemal määral häirivad lüpsjaid veel mõnikord (55%) suvisel ajal ringilendavad putukad ja 30%-le on häirivaks sageli lehmade karvavahetuse ajal lendlevad loomade karvad ja kõõm.

Ankeedis füsioloogiliste ohutegurite küsimustele vastates olid lüpsjad 100% üksmeelsed, et töö on kogu aeg seistes ja tuleb teha pidevaid korduvliigutusi rohkem kui neli korda minutis. Tähelepanuväärne oli teada saada, et töö tegemisel peavad neist 60 ja 30% vastavalt kogu aeg ja sageli kummardama ja kallutama keha või kaela. Seevastu küünitamist lehma udarani või vajaliku nupuni ulatamiseks ei esine üldse (30%) või esineb kogu aeg ja sageli (15% ja 40%). Oma tööasendeid muuta või kasutada vahelduseks teisi lihaseid või kehapoolt ei pea 60% vastanutest võimalikuks. Töövahetuse ajal on ette nähtud paus einestamiseks või kohvijoomiseks 80% lüpsjatel, kuid 20%-l lüpsjaist seda võimalust ei ole.

Füsioloogiliste ohutegurite esinemist näitab ülevaatlikult joonis 3.3.



Joonis 3.3. Lüpsja töös esinevate füsioloogiliste ohutegurite osakaal.

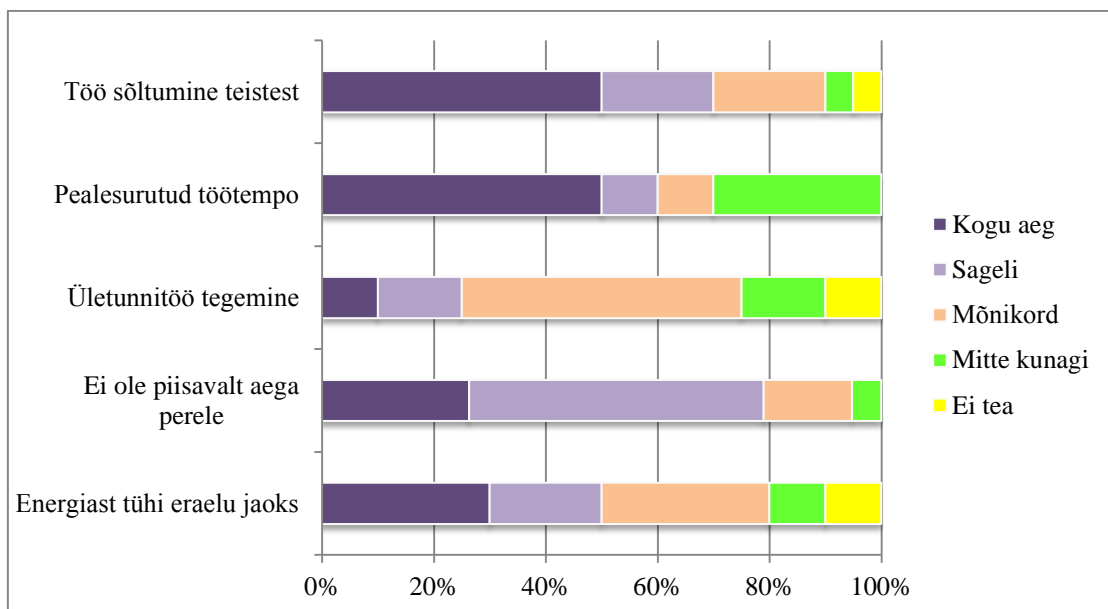
Oma tööd lüpsikarusselli teenindamisel peavad enamus lüpsjaid monotoonseks (kogu aeg 65%), kuid 25% arvates ei ole see mitte kunagi monotoonne. Sellise vastuolu võti peitub arvatavasti farmide erinevas töökorralduses. Füüsilise aktiivsuse poolest peavad karussellplatsi lüpsjad tööd raskeks ja väsitavaks (kogu aeg 70%, sageli 10%). Kergeks ja jõukohaseks pidas oma tööd kogu aeg kõigest 20% ehk neli lüpsjat. Valdavalt tunnistasid lüpsjad üldise väsimuse tekkimist töövahetuse lõpuks kogu aeg (65%), sageli (10%) ja mõnikord (25%).

Osadele töötajatele põhjustab kaitseriietuse ja kummikute kandmine ebamugavust ja vaevusi kogu aeg (45%), osasid ei häiri see üldse (45%). Töö tegemist enamuse (70%) arvates kaitseriietus ei sega. Käte tuimus- ja suremistunnet tunneb kogu aeg 35% ja aegajalt 25% karusselli lüpsjaist ning jalgade tuimus- ja suremistunnet kogu aeg 25% ja aegajalt 40% lüpsjaist. Karusselli liikumisest esineb silmade väsimust ja pearinglust kogu aeg 10%-l, sageli 20%-l ja mõnikord 15%-l lüpsjatest.

Lüpsja tööd ei saa enam seostada raskuste tõstmisega: 60% vastanutest ei puutu kokku üle 5 kg raskuste tõstmisega. 40%, kes vastasid, et peavad mõnikord üle 5 kg raskusi tõstma, pidasid suulises vestluses silmas lapiämbrite ja desoaine kanistrite käsitlemist. (Joonis 3.3).

Psühholoogilistest ohuteguritest (joonis 3.4) on karussellplatsil kõige olulisemad töö sõltumine teistest meeskonnaliikmetest (kogu aeg 50%, sageli 20% ja mõnikord 20%) ja

pealesurutud töötempo (kogu aeg 50%, sageli 10%, mõnikord 10%). Varastel hommikutundidel tööle tulemiseks valmistab lüpsjatele ärkamine raskusi pigem mõnikord (40%), seevastu hilistel õhtu- või öötundidel töötamine väsitab kogu aeg (30%) või mõnikord (25%). Ületunnitööga ei puutu kokku ainult 25% lüpsjatest, 50% teeb ületunnitööd mõnikord, 15% sageli ja 10% kogu aeg. Seetõttu saavad igas kuus ettenähtud puhkepäevad kogu aeg kätte vaid 40% lüpsjatest. Et 10% teeb kogu aeg ületunnitööd, siis ka vastustest nähtub, et 10% ei saa mitte kunagi kuus ettenähtud puhkepäevi kätte. Lüpsjatest 20% ei ole üldse töökorraldusega rahul ja 20% on pigem rahulolematud ning enamuse (60%) on praeguse töökorraldusega rahul. Lüpsjad tunnetavad kolleegide toetust 30% kogu aeg ja 50% mõnikord.



Joonis 3.4. Psühhosotsiaalsete tegurite jaotus lüpsjate hinnangul.

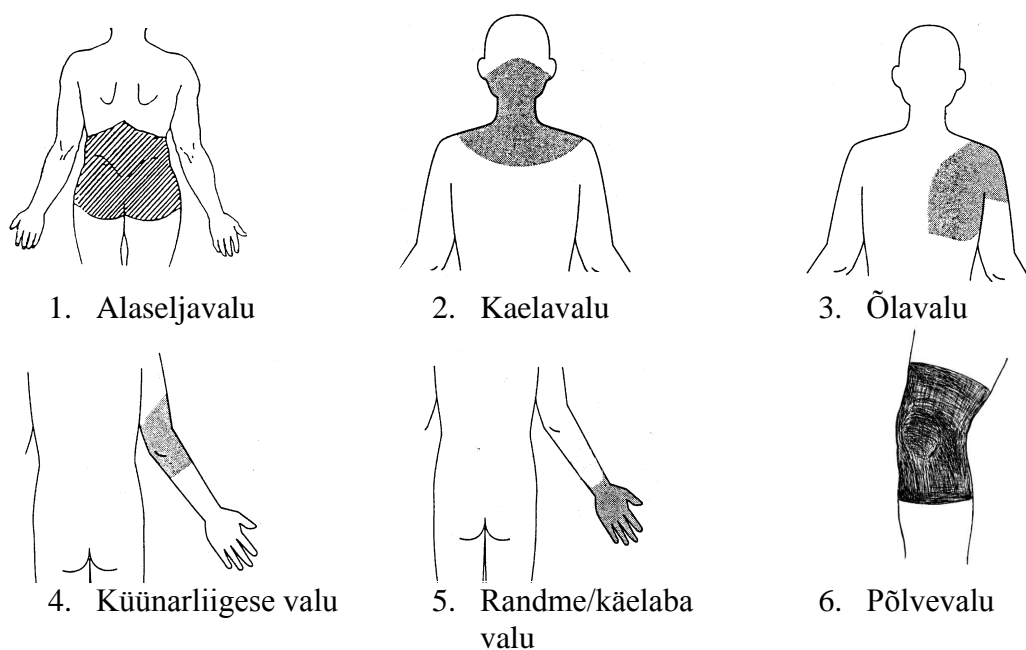
Töö- ja pereelu ühildamise küsimustele vastates tunnistasid lüpsjad, et nad ei saa piisavalt pühenduda perele ja lastele, kuna puudub piisav töövaba aeg. Seda tunneb kogu aeg 25%, sageli 50% ja mõnikord 15% vastajatest. Töö võtab neilt nii palju energiat, et mõjub halvasti nende eraelule: kogu aeg 30%, sageli 20% ja mõnikord 30%. (Joonis 3.4.)

Lüpsjate töö on ebatraditsioonilistel kellaaegadel ja vahetused ei tee vahet nädalapäevadel, kuna lehmad tahavad lüpsmist iga päev. Ankeetide vastustest selgub, et sageli (35%) või

mõnikord (30%) on lüpsjad sunnitud loobuma mõnest peresündmuse tähistamisest ning kogu aeg (25%), sageli (25%) või mõnikord (30%) on nad sunnitud loobuma mõnest kultuuriüritusest või hobist, kuna on tööl.

Küsimusele, kas lüpsjatel jätkub piisavalt uneaega, vastasid 40%, et saavad oma une täis magada, kuid 60% märkisid, et sooviksid rohkem magada.

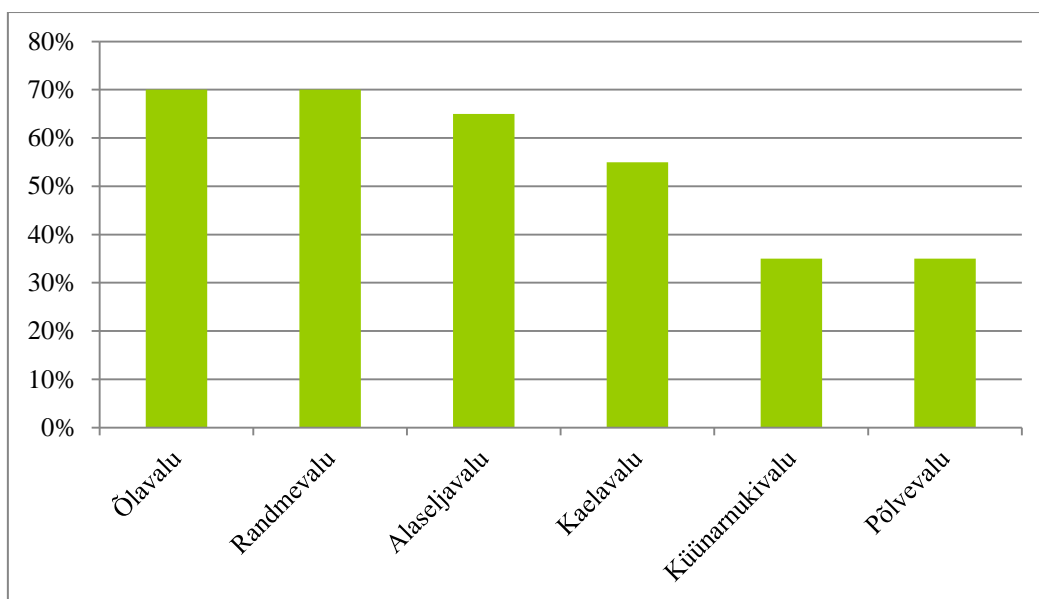
Füüsiliste valude ja valulikkuse hindamine Lüpsjatele esitati küsimusi konkreetsetes kehapiirkondades esineva valu ja valulikkuse esinemise kohta (vastusevariandid ei/jah). Valu kestuse kohta paluti märkida, kas see kestis 1-6 päeva/ üks-kaks nädalat/ üle kahe nädala. Ühesemaks mõistmiseks olid küsimuste juures joonised äramärgitud kehaosaga, nagu on toodud ära joonisel 3.5.



Joonis 3.5. Kehaosade skeemid füüsiliste valude märkimiseks. [70].

Küsimustiku andmetest selgus, et 95% karussellplatsi lüpsjatest olid viimase kuu aja jooksul tundnud üle ühe päeva kestvaid valusid mõnes joonisel 3.5. kujutatud kehaosas.

Valupiirkondi ühel inimesel oli märgitud üks kuni viis, arvestamata seejuures, et valu võis olla näiteks mõlemas randmes või muus sarnases paarilises kehaosas. Valude esinemissagedus piirkonniti on toodud joonisel 3.6.



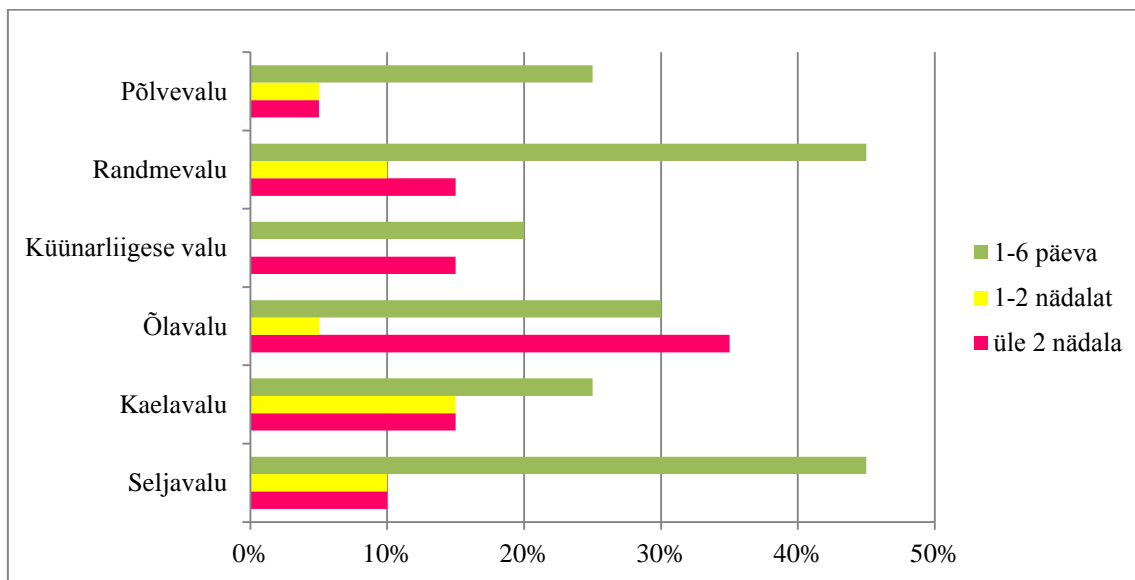
Joonis 3.6. Luu-lihasvalude esinemine lüpsjatel viimase kuu aja vältel.

Küsimise, kas lüpsjatel on esinenud viimase kuu aja vältel alaseljavalusid, mis kestsid rohkem kui üks päev. Sellele vastasid 65% lüpsjatest jaatavalt. Kuu aja jooksul oli 45%-l lüpsjatest alaseljavalu kestnud 1-6 päeva, 10%-l 1-2 nädalat ja 10%-l üle kahe nädala. Valude kestvus piirkonniti on esitatud joonisel 3.7. Alaseljavalu oli raskendanud riietumist 30%-l ja koduste majapidamistööde tegemist 40%-l küsitletutest. Seljavalu oli 50%-l lüpsjatest levinud ka jalga (istmikunärvi valu). Kõige selle juures jätkasid inimesed töölkäimist, ainult kaks lüpsjat ehk 10% neist olid valu tõttu puudunud töölt vähem kui viis päeva. Lüpsjatest 50% seostas alaseljavalu tööga.

Viimase kuu aja vältel kaelavalu olid kauem kui üks päev tundnud 55% lüpsjatest. Kaelavalu periood kuu aja jooksul oli 25%-l 1-6 päeva, 15%-l 1-2 nädalat ja 15%-l üle kahe nädala. See valu oli raskendanud riietumist 30%-l vastanutest. Kaelavalu seostas tööga 45% inimestest.

Kauem kui üks päev kuu aja jooksul oli õlavalu tundnud 70% lüpsjatest. 30%-l oli valu kestnud 1-6 päeva, 5%-l üks-kaks nädalat ja 35%-l üle kahe nädala. See tähendas, et pooltel õlavalu kannatanud inimestel oli see krooniline ja kestev. Õlavalu segas 40%-l riietumist ja 40%-l tavaliste majapidamistööde tegemist. Vaatamata õlavalule jätkasid

inimesed töölkäimist, ainult üks inimene oli selle tõttu töölt puudunud. Õlavalu seostas oma tööga 55% lüpsjatest.



Joonis 3.7. Lüpsjate luu-lihasvalude kestus kehapiirkonniti.

Küünarliigesevalu oli viimase kuu aja jooksul üle ühe päeva tundnud 35% lüpsjaist. 20% kannatas küünarliigese valu 1-6 päeva, 15% aga üle kahe nädala. Tööga seostas seda valu 25% lüpsjatest.

Ka randmevalu, mis kestis kauem kui üks päev, olid lüpsjad viimase kuu aja jooksul palju tundnud: 70% andsid jaatava vastuse. Valu oli kestnud 45%-l 1-6 päeva, 10%-l üks-kaks nädalat ja 15%-l üle kahe nädala. Randmevalu esinemine oli sama sage kui õlavalu esinemine, kuid kestus õnneks lühiajalisem, alla nädala. Randmevalu ei seganud niivõrd majapidamistöde tegemist (15%) kui raskendas kirjutamist (40%). Lüpsjatest 55% seostas randmevalu oma tööga.

Rohkem kui üks päev kestvat põlvevalu viimase kuu aja vältel märkisid 35% lüpsjatest. Kestis see valu 25%-l 1-6 päeva, 5%-l üks-kaks nädalat ja 5%-l üle kahe nädala. Põlvevalu seostasid oma tööga 25% lüpsjatest.

Valude ankeedi osa lõpus paluti anda lüpsjatel 10-palli skaalal hinne oma töövõime kohta, selle keskmine kujunes seitse palli. Oma tervislikust seisundist lähtuvalt arvasid 20-st

lüpsjast üheksa ehk 45%, et on kindlasti suutelised kahe aasta pärast tegema oma praegust tööd. Kümme lüpsjat ehk 50% ei olnud selles kindlad ja üks välistas töö jätkamise.

Valude esinemise analüüsimiseks kasutati andmetöölusprogrammi SPSS.24.0. Hiiruutstatistik ei näidanud erilisi erinevusi vanuse ja kasvu gruppide vahel luu-lihasvalude esinemise osas. Vaid lüpsjana töötatud üldine staaz ja õlavalud andsid gruppide erinevuse $p < 0,05$ ehk siis pikema staaziga grupil oli oluliselt rohkem õlavalusid kui lühema lüpsjastaaziga grupil.

Lõpuks oli ankeedis lisaleht küsimustega elustiili kohta. Sealt selgus, et 45% lüpsjatest suitsetas. Küsimusele hobi olemasolu või tervisespordi harrastamise kohta vastas 45% lüpsjatest, et liigub ka vabal ajal tervise huvides. Peamiseks terviseliikumiseks oli jalutamine, ning jalutajad olid peamiselt need, kes autoga tööle sõitsid.

Töövälist kehalist tegevust andis lüpsjatele aiamaa või aed, mida omasid 65% vastanutest, 50%-l oli elamises puuküte, mis samuti lisab füüsilist aktiivsust võrreldes keskkütte mugavusega. Lüpsjatest 50% käisid tööl jalgrattaga, kaugus farmist jäi seejuures kolme kilomeetri piiridesse. Lüpsjatest 20% käisid jala tööle, kaugus farmist jäi 0,5 kuni kahe kilomeetri piiridesse. Autoga tööle käijad elasid farmidest kaugemal. Omajagu aega võtab ka poeskäimine: põhiliste sisseostude sooritamise pood oli 50%-l lüpsjatest üle kahe kilomeetri kaugusel.

Oma luu-lihaskonna vaevuste tõttu on ainult 30% lüpsjaist kasutanud massööri abi.

3.2. Mikrokliima mõõtmistulemused

Õhu temperatuuri, suhtelise niiskuse, liikumiskiiruse ja müra ning valgustatuse mõõtmisi tehti suvisel ja talvisel ajal lüpsjate töökohtadel neile otseselt mõjuvate sisekliima tingimuste tuvastamiseks. Lüpsjate töökohtade skeemid on antud mikrokliima uurimise metoodikas joonisel 2.5 (farmi 1 ja farmi 3 seespool töökohtadega lüpsikarussell) ning joonisel 2.6 (farmi 2 väljaspool töökohtadega lüpsikarussell).

Soovituslikud sisekliima parameetrid kerge kuni keskmise raskusega füüsilisele tööle suvisel ja talvisel ajal on esitatud tabelis 3.1.

Tabel 3.1. Soovituslikud sisekliima parameetrid keskmise raskusega tööle [44]

Aastaeg	Õhu temperatuur, °C	Õhu suhteline niiskus, %	Õhu liikumiskiirus, m/s
Suvel	18...24	40...70	kuni 0,4
Talvel	16...23	40...70	kuni 0,3

Farmides mõõdetud õhu temperatuuri, suhtelise niiskuse ja liikumiskiiruse keskmised arvvaartused on toodud ära tabelis 3.2.

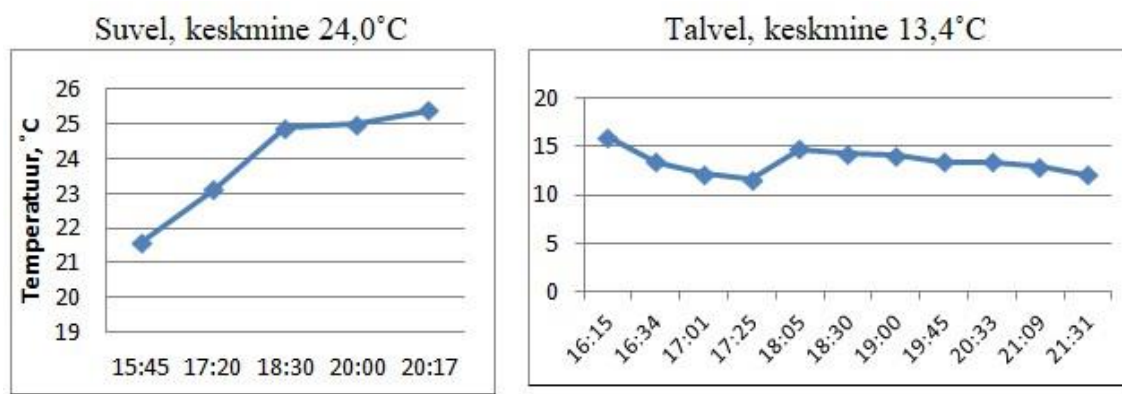
Tabel 3.2. Farmide lüpsikarussellide töökohtade õhu temperatuuri, suhtelise niiskuse ja liikumiskiiruse keskmised arvvaartused

	Õhu temperatuur		Õhu suhteline niiskus		Õhu liikumiskiirus	
	°C	±SD	%	±SD	m/s	±SD
Farm 1 suvel	24,0	1,6	69,8	5,3	0,05	0,06
talvel	13,4	1,3	60,8	6,3	0,09	0,07
Farm 2 suvel	24,6	0,6	54,4	4,7	0,51	0,66
talvel	17,9	0,8	57,0	7,2	0,13	0,07
Farm 3 talvel	16,3	1,3	55,9	5,0	0,15	0,19

Farmide lüpsiplatside sisekliima keskmiste näitajate põhjal võib öelda, et farmides esineb mõningaid probleeme. Karusselli platvormil seisva mitmekümne suurlooma heaolu ja inimestele sobivate töötingimuste tagamine üheaegselt ühes ruumis ongi raske.

Farmis 1 oli suvisel mõõtmisel õhu välistemperatuur 24,8°C ja suhteline niiskus 53,5%. Lüpsikarussellil oli keskmine temperatuur 24,0°C. Seejuures oli lüpsi algul lüpsjate töökohtadel temperatuur 21,6°C ja tõusis lüpsi lõpuks 25,4°C-ni (joonis 3.8), mis on kõrgem kui keskmise raskusega tööks soovitatud (tabel 3.1). Õhu suhteline niiskus oli lüpsjate töökohtadel suvel keskmiselt 69,8%. Võrreldes teiste farmidega oli farmis 1 õhu

niiskusesisaldus suurem, millele aitas kaasa väga väike õhu liikumiskiirus. Talvel oli farmis 1 välisõhu temperatuuri 0°C juures lüpsikarusselli töökohtadel keskmine õhu temperatuur $13,4^{\circ}\text{C}$. Õhu suhteline niiskus püsis lüpsi ajal suur, üle 60% (tabel 3.2). Lüpsikarusselli ruumis on küll põrandaküte, mis õhtuse lüpsi alguseks kella 16:15 tagas ruumis õhu temperatuuri 16°C ja madala suhtelise õhuniiskuse 41%. Lehmade liikumine külmlaudast ootealale ja karussellile tekitas püsiva õhutemperatuuri languse (joonis 3.8) ja suhtelise õhuniiskuse osakaalu tõusu.

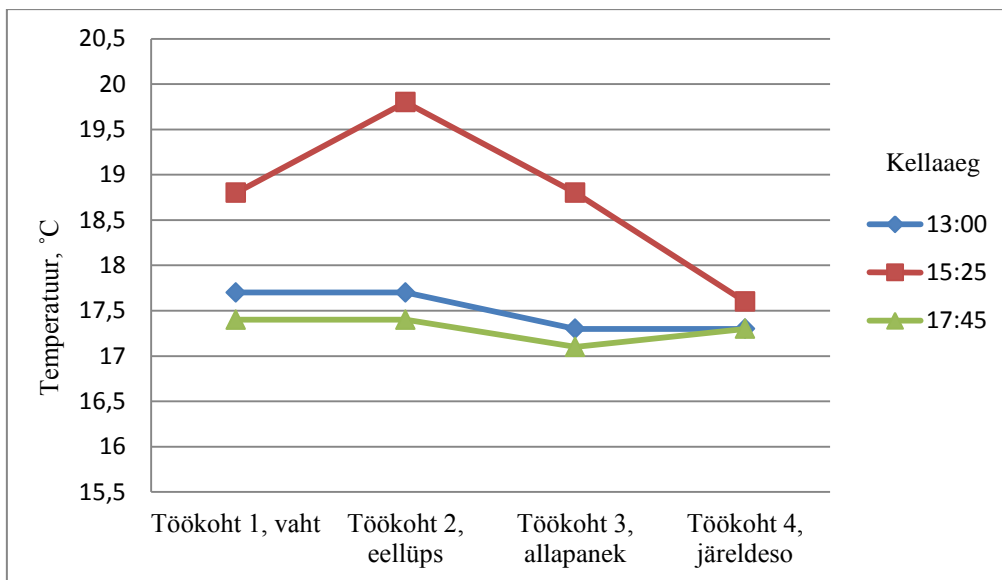


Joonis 3.8. Õhu temperatuuri muutumine farmis 1 lüpsjate töökohtadel suvel ja talvel.

Farmis 2 oli suvisel mõõtmispäeval välisõhu temperatuur $24,3^{\circ}\text{C}$ ja niiskusesisaldus 56,3%. Palavuse leevendamiseks (töökohtade keskmine $24,6^{\circ}\text{C}$) olid lüpsikarusselli ruumi külgmised lükanduksed mõlemal pool lüpsikarusselli üles tõstetud, mille tagajärjel tekkis tuuletõmbus. Lüpsiriistade allapanemise töökohal lüpsjal riided lausa lehvisid. Keskmine õhu liikumise kiirus lüpsjate töökohtadel oli 0,51 m/s.

Talvisel mõõtmisel farmis 2 oli välisõhu temperatuur -13°C . Lõunase lüpsi ajal paistis lükanduste klaasidest karusselli ühel küljel ere päike, mis tuntavalt soojendas lüpsiriista allapanemise töökohal selga ja valgustas kohati pimestavalt. Päikese loojudes kella 17 paiku need mõjud kadusid. Lüpsikarusselli ruumi küttesüsteem oli piisav, töötajatel oli probleem pigem liigse soojuse ja õhupuudusega. Kella 17 ajal jätkas lõunast lüpsi käigu pealt õhtune vahetus, kes värskest õhust tulnuna käivitasid kohe karusselli kohal oleva tiivikventilaatori ja paotasid lükanduksi. Temperatuuri muutused lüpsjate töökohtadel lüpsi

vältel on toodud joonisel 3.9. Vaatamata sobivale temperatuurile tunnetasid karusselli ooteala poolses servas töötavad lüpsjad ootealalt pealetungivat jahedust.



Joonis 3.9. Õhu temperatuuri muutumised lüpsjate töökohtadel farmis 2 talvel.

Farmis 3 oli talvisel mõõtmispäeval välistemperatuur -5°C . Selles farmis oli lüpsjate sisekliima tingimuste tagamisele teadlikult panustatud ja lüpsjad olid rahul. Õhu temperatuur oli keskmiselt $16,3^{\circ}\text{C}$ ning hästi väljaehitatud karusselliruumi sundventilatsioon kasutas õhu eelsoojendamiseks piima jahutamisest tekkivat soojust. Paratamatult tundis esimene lüpsja oma töökohal lehmagruppide vahetumisel, kui ooteala oli tühi, külma õhkumist ootealalt.

Müra. Üldise mürafooni lüpsikarussellil tekitavad lüpsiplatvormi liikumine, mitmekümne lüpsiriista üheaegne pulseeriv töötamine, vaakumisusis nisakannude allapanekul, lüpsiriistade altäratuleku kolksud, pneumaatiliste väravate susin ja löögid, lehmade ootealalt kostuvad hääled, ventilaatorite müra jne. Farmides tehtud müra ja valgustatuse indikaatormõõtmiste keskmised tulemused on toodud ära tabelis 3.3.

Andmetest selgub, et keskmine müratase karussell-platsidel jääb 69–76 dB(A) vahemikku. Kuna keskmine jääb alla 80 dB(A), ei ole vaja rakendada täiendavaid meetmeid müra kaitseks. Erandiks on lüpsikarussellide pesemine survepesuritega, kus veesurve vastu

plekkdetailide võib tekitada müra üle 85 dB(A). Väga hea näide oli farmis 2, kus survepesuri juures olid töötajatele kohustuslikuks kandmiseks kõrvaklapid.

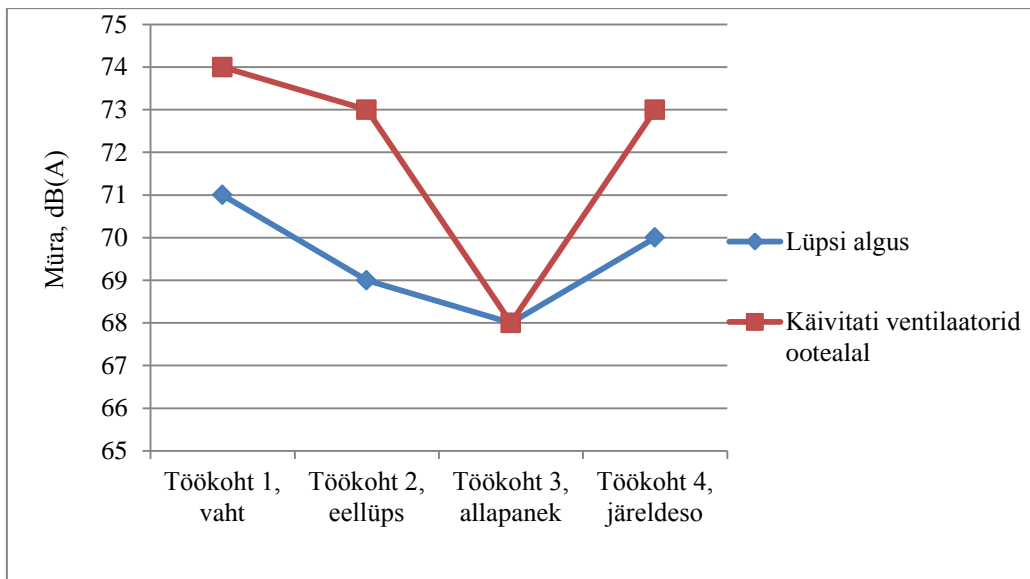
Tabel 3.3. Farmide lüpsikarussellide töökohtade müra ja valgustatuse mõõtmiste keskmised väärtused ja standardhälbed

	Farm 1		Farm 2		Farm 3	
	keskmine	±SD	keskmine	±SD	keskmine	±SD
Müra, dB(A)						
suvel	76	3	71	3	-	-
talvel	-	-	69	3	74	5
Valgustatus, lx						
suvel	691	31	658	398	-	-
valges talvel	505	101	788	159	141	32
pimedas talvel	497	101	372	83	226	51

Farmis 1 oli keskmine müratase 76 dB(A). Kõige rohkem tekitas teise lüpsja töökohal müra nisakannude allapanekul vaakumi susin (kuni 86-88dB(A)), mis kostus iga lehma juures umbes viie sekundi jooksul. Põhimõtteliselt soovitatakse lüpsitehnikas vaakumisusinat vältida, voltides nisakannu voolikuid ja asetades nisakanne nisadele susinavabalt. Mingil põhjusel lüpsja seda piisavalt ei teinud ning samas ise kurtis töövahetuse lõpuks väsimust müra.

Lüpsikarussellidel mõõdetud müra jäi häiriva müra tasemele. Tööpäeva jooksul koostoimes teiste sisekliima teguritega soodustab see siiski väsimuse teket. Lisaks raskendab üle 70 dB(A) müra töötajate omavahelist suhtlemist ning eemalt hõigatud korraldustest või hoiatustest ei ole võimalik aru saada.

Farmis 2 oli suvel keskmine müratase 69 dB(A) ja talvel 71 dB(A). Võrreldes teiste farmidega oli mürafoon madalam, kuigi karussellil oli lehmakohti kõige rohkem. Lüpsjate töökohad olid karussellplatsi ooteala-poolses servas, seetõttu mõjutas lehmadele ootealal ventilaatori käimapanek ka lüpsjate juurde kostuvat müra. Farmis 2 ooteala ventilaatori käivitamise mõju lüpsjate eri töökohtade müratasemele on toodud joonisel 3.10. Nagu näha, siis kõrgema müratasemega on ooteala äärsed töökohad 1 (vaht) ja 4 (järeldeho). Lüpsiriistade allapaneku töökoht on võrreldes teiste töökohtadega kõige kaugemal ootealast ja karusselli kaare tõttu teises suunas, seetõttu sinnani ooteala ventilaatori müra nii ei kostu.



Joonis 3.10. Mürataseme muutumine farmis 2 karusselli lüpsjate töökohtadel lehmade ootealal ventilaatori käivitamisel.

Farmis 3 oli keskmine müratase 74 dB(A). Esimese lüpsja töökohale oli kuulda kuni 83dB(A) müra tekitava automaatse lehmade karussellile laskmise värava pidev töö. Müraallikaks oli pneumoajam ja väravakolksud. Lüpsiriistade allapaneku väike vaakumisus allapaneku töökohal piirdus 74-76 dB(A) müratekitamisega.

Valgustatus oli farmides lüpsjate töökohtadel väga hea. Talvel pimedal ajal oli keskmine valgustustase karussellplatsidel 226-497 lx (tabel 3.3). Head valgustatust näitasid ka eelnevad ankeetküsitluse andmed: 40% lüpsjate arvates on valgust piisavalt, vaid 25% sooviks paremat valgustatust. Lüpsikarusselli juures töökohtadel varjavad lakke paigaldatud valgustust platvormil kõrgemal seisvad lehmad. Seetõttu tekib mõnes tööpiirkonnas varje.

Väga hästi oli lahendatud valgustus farmis 1 (joonis 3.11). Seespoolt teenindataval karussellil olid luminofoorlambid paigutatud ringjalt sissepoole karusselli külge lehma kohale, see lahendus valgustas parimal moel lüpsjate tööpiirkonda.

Farmis 2 olid valgustid paigutatud ringjalt lakke, kuid kõrgel asetsedes ei taganud need nii ühtlaselt head valgustatust lüpsja töökohtadel kui farmi 1 lahendus, kuna valgus hajus ja kõrgemal platvormil seisvad lehmad varjasid oma kehadega osaliselt valgust. (Joonis 3.12.)



Joonis 3.11. Farmi 1 lüpsikarusselli valgustuslahendus.



Joonis 3.12. Farmi 2 karussellplatsi valgustus.

Farmis 3 hommikul pimedal ajal mõõdetud valgustatus (226 lx) oli parem kui päevavalguses mõõdetud valgustatus (141 lx). Sellise tulemuse põhjustas õue valgenedes lüpsjate poolt osa kunstvalguse väljalülitamine.

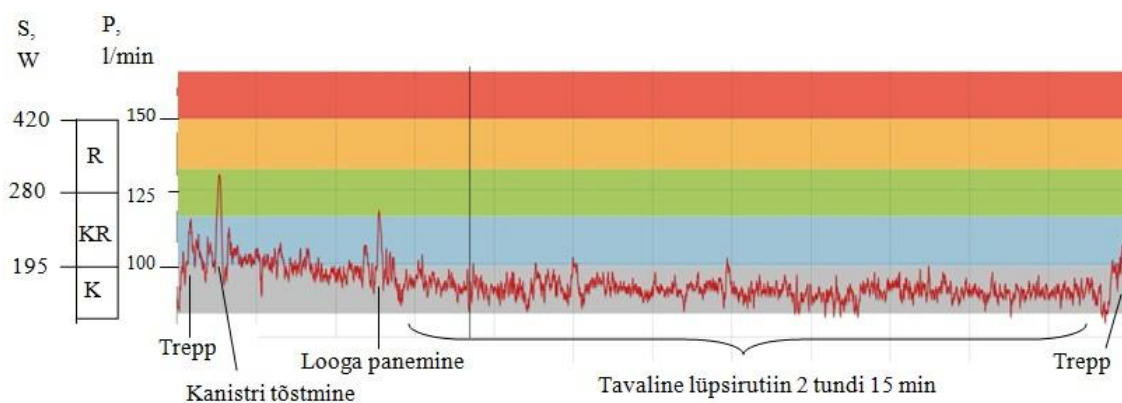
3.3. Lüpsjate töö raskusaste ja energeetiline koormatus

Lüpsjad 1, 2 ja 3 töötasid kalasaba-karussellil, kus lehma lüpsiti platvormi seestpoolt. Energeetilise koormatuse määramise jaoks pulsiaandmete saamiseks kinnitati lüpsjatele pulsiaandur vööga rindkerele nahapinnale ja pulsikell randmele kaitseriietuse alla farmi puhketoas. Karusselli siseringi töökohale jõudmiseks pidi lüpsja minema trepist alla karussellplatvormi all olevasse käiku ja seejärel trepist üles. See teekond tõstis nii mõõtmise alguses kui lõpus lüpsjatel pulssi.

Seespool kalasaba-karusselli töötavatel lüpsjatel oli ka kõndimist: esimesel töökohal olev puhastaja käis tegemas järeldeso karusselli lõpus kolmandal töökohal.

Lüpsja 1 töötas kogu õhtuse lüpsi vältel töökohas 2 (vt joonist 2.5) eellüpsi tegijana ja lüpsiriistade allapanijana. Tööajast 91% oli tema pulss alla 100 lööki/minutis ja 9% tööajast vahemikus 100-115 lööki/minutis. Keskmine pulss oli töötamisel 91 lööki/minutis (tabel 3.4). Iseloomulik oli suhteliselt ühtlane pulsigraafik, mis töövahetuse lõpu poole aeglaselt tõusis, näidates väsimusest tingitud töö raskemaks muutumist.

Lüpsja 2 töötas samuti kogu mõõtmisaja töökohas 2 (joonis 2.5). Lüpsja 2-l oli südamelöökide keskmine sagedus 93 lööki/minutis (tabel 3.4). Pulss püsis 84% tööajast alla 100 löögi/minutis ja 16% tööajast üle 100 löögi minutis. Suurimaks pingutuseks oli talle desoaine suure kanistri tõstmine lüpsi ettevalmistamisel, mis viis korraks pulsi 130 löögini/minutis. Ühel korral pidi ta ronima karusselli platvormi servale ja jõudu rakendama lehmale „looga“ pealepanemiseks, mis tõstis samuti pulsi korraks 120 löögini/minutis. Ülejäänud tööaja vältel oli ka temal suhteliselt ühtlane pulsigraafik, mis tundub iseloomustavat allapanemise ülesannet. (joonis 3.13)



Joonis 3.13. Lüpsja 2 pulsigraafik. P – pulss, lööki minutis; K – kerge töö; KR – keskmisel raske töö; R – raske töö; S – summaarne energiline koormatus, W.

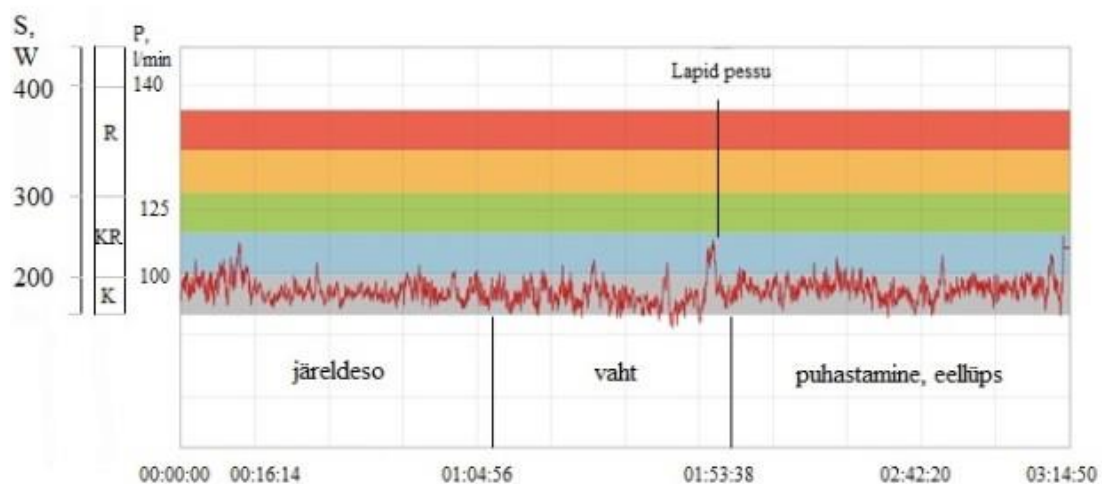
Lüpsja 3 töötas töökohtadel 1 ja 3 (joonis 2.5). Tema ülesanded olid lehmade udarate puhastamine (vaht, seejärel lapiga kuivatamine) ning lüpsi lõpetamisel lehmakoha juhtpaneelil nupule vajutamine ja järeldeso tegemine. See tähendas liikumist kahe töökoha vahet ja lisaks pidi tema töö käigus viima kasutatud udaralapid pesumasinasse ja tagasi tooma puhtad lapid. Lüpsja 3 oli tööle tulnud palavikuga, kuid väga optimistlik oma töövõime suhtes. Arvatavasti palaviku tõttu olid tema pulsi näidud märgatavalt kõrgemad,

näidates haigele organismile mõjuvat suuremat koormust. Keskmiselt oli lüpsja 3 pulss 121 lööki/minutis. Seejuures 88% ajast oli mõõdetud 100-125 lööki /minutis ja 12% vahemikus 125-140 lööki/minutis. See näitas WHO poolt heakskiidetud töö raskusastmete liigituse järgi [71], et lüpsja 3 organismi jaoks oli töö keskmiselt raske ja raske (tabel 3.4).

Lüpsjad 4 ja 5 töötasid 60-kohalisel karussellil väljaspool platvormi ja nende töökohad olid kindlaksmääratud asukohal (joonis 2.6), nii et ringikõndimist praktiliselt ei esinenud. Iga lehmagrupi järel (umbes 45 -60 min tagant) vahetasid nad töökohti rotatsiooni põhimõttel järgmise töökoha suunas.

Lüpsja 4 töötas pulsinäitude salvestamise ajal algul töökohal 3 (joonis 2.6) allapanijana, hiljem töökohal 4 järeldeso tegijana. Karusselli tööspetsiifikast lähtuvalt tegi lüpsja ühel töökohal ühte ja sama tööülesannet. Lüpsja 4 pulss püsis 69%-l tööajast alla 100 löögi/minutis ning 31% tööajast üle 100 löögi/minutis. Keskmise pulsinäit oli 95 lööki/minutis ja maksimaalne 115 lööki/minutis. Tema töö oli kerge kuni keskmiselt raske, energeetilise koormatusega summaarselt 195 kuni 260 W. (Tabel 3.4.)

Lüpsja 5 töötas algul lüpsikarusselli lõpus töökohal 4 järeldeso tegijana, siis vahetas töökoha karusselli algusesse asukohale 1 nisasid vahuga kastma ning lõpuks töökohale 2 lapiga puhastama ja eellüpsi tegema (joonis 2.6). Tema pulsigraafik on joonisel 3.14.



Joonis 3.14. Lüpsja 5 pulsigraafik: P – pulss, lööki minutis; K – kerge töö; KR – keskmiselt raske töö; R – raske töö; S – summaarne energeetiline koormatus, W.

Lüpsja 5 tegeles lõunase lüpsi algul 15 minutit vajalike kõrvaltegevustega, kuni karusellile saabusid esimesed lehmad ja jõudsid lüpsi lõpuni järeldeso juurde. Vahuga kastmise töö lõpus tekitas lüpsjal 5 kõrgema pulsi käruga puhastuslappide pesumasinate ruumi pessu viimine ja puhaste lappide käruga tagasi toomine. Tema töö keskmiseks pulsinäiduks kujunes 93 lööki/minutis. Tööajast 92% oli pulss alla 100 löögi/minutis ja 8% tööajast üle 100 löögi minutis. Kõrgeim pulsinäit oli 115 lööki/minutis.(Tabel 3.4).

Lüpsjate andmed, keskmised ja suurimad pulsinäidud (lööki/minutis), ning selle alusel arvutatud summaarsed, füsioloogilised ja otseselt tööks vajalikud energiatarbed on toodud tabelis 3.4. Sama tabeli lõpus on energeetilise koormatuse järgi määratud töö raskusastmed.

Tabel 3.4. Lüpsjate energeetiline koormatus ja töö raskusaste

Näitajad	Lüpsja 1	Lüpsja 2	Lüpsja 3	Lüpsja 4	Lüpsja 5
Sugu	N	N	N	N	N
Mass, kg	70	50	74	90	78
Pikkus, cm	165	165	165	160	170
Vanus, aastat	62	41	45	36	49
„Polar“ tester meetod					
Pulss lööki minutis:					
- keskmine	91	93	121	95	93
- suurim	115	130	140	115	115
Energeetiline koormatus, W					
Keskmise pulsi järgi:					
-summaarne W	133	150	240	195	160
-füsioloogiline W	65	61	71	80	73
-otseselt tööga W	68	89	169	115	87
Suurima pulsi järgi:					
-summaarne W	200	280	340	260	220
-füsioloogiline W	65	61	71	80	73
-otseselt tööga W	135	219	269	180	147
Töö raskusaste					
Keskmise- suurima pulsi järgi ¹	K - KR	K - R	KR - R	K - KR	K - KR

¹ Töö raskusaste on määratud keskmise ja suurima pulsinäidu alusel. Töö raskusastmed: K – kerge, KR – keskmiselt raske, R – raske.

Kui välja jätta palavikus ja haigena mõõdetud lüpsja 3 andmed, siis keskmise pulsi järgi on lüpsikarussellide lüpsjate töö raskusaste kerge ning suurima pulsi järgi keskmiselt raske. Lüpsja 3 kõrgemad pulsinäidud on arvatavalt organismi lisakoormusest haigena füüsilist tööd tehes. Lüpsja 3 enda teada kõrge vererõhu all ei kannatanud.

Lüpsjate otseselt tööga seotud energeetiline koormatus jäi keskmise pulsi järgi 70-127 W ja suurima pulsi järgi 135-219 W.

4. ARUTELU

Ankeedile vastanud 20 lüpsjast 18 ehk 90% olid naised ja 2 ehk 10% mehed. See on Eesti omapära, et lüpsjatena töötavadki enamasti naised. Muijal maailmas on lüpsmine rohkem meeste töö. Douphrate jt (2014) küsitles näiteks viies USA osariigis 452 lüpsjat, kellest 404 ehk 86,4% olid mehed ja 48 ehk 10,6% naised [32]. Cockburn jt (2015) lüpsiplatside uuringus osales Šveitsis 26 meeslüpsjat ja 4 naislüpsjat [37]. Masci jt (2016) USA ja Itaalia võrdlevas lüpsiplatside uuringus oli USA lüpsjatest 25 meest ja 1 naislüpsja, Itaalia osas 39 meeslüpsjat [34].

Kolstrupi ja Jakobi (2016) töös vastasid *Nordic Questionnaire* küsimustele luu-lihasvalude kohta Rootsist 53 meeslüpsjat ja 39 naislüpsjat, Saksamaalt 51 meest ja 65 naist. Naislüpsjatel esines LLV tunduvalt rohkem kui nende meeskolleegidel. Autorid tulid järeldusele, et see on põhjustatud lüpsiplatside ja lüpsiriistade disainist, mis arvestavad keskmise mehe kasvu, käte siruulatuse ja füüsiliste võimetega, mitte naiste mõõtude ja jõuga [14].

Kirjanduse analüüsist selgus, et lüpsmine tänapäevaste suurfarmide lüpsiplatsidel on kiirete jõuliste korduvate käeliigutustega tegevus, kusjuures käed ja randmed on ebamugavates poosides [24, 35, 36]. Mida suurem farm, seda suurem käte lihasaktiivsus [34] ja seda suurem LLV esinemine [14]. Lüpsikarussellil on vähem võimalust kui teistel lüpsisüsteemidel hoida käsi puhkeasendis ja lasta käelihastel puhata [41].

Oksa jt (2002) tegid katse, kus uuriti käelihaste rutiinse töö ja külma kombineeritud mõju lihasfunktsioonile ja väsimusele. Nad leidsid, et tööd teinud lihase väsimusindeks katse lõpus 25°C tingimustes oli 15%, jahedas 5°C tingimustes aga 37% ($p < 0,05$). Lokaalse külma tingimustes, kus keha oli soojas ja ainult käsi jahedas 5°C, oli väsimusindeks 20%. Ta selgitas, et nõutud töötaseme säilitamiseks peab konkreetne lihas jaheduses tegema rohkem tööd, mis on omakorda riskifaktoriks lihaskonna häirete kujunemisele [74]. Meie poolt esitatud ankeetküsimustiku töökeskkonna osas andsid lüpsjad teada, et suvel häirib neid sageli palavus, talvel tunnevad nad sageli külma. Harvemini ehk mõnikord

kannatavad nad tuuletõmbuse käes. Oluline ohutegur on käte külmetamine kummikinnastes (kogu aeg 20%, sageli 45% ja mõnikord 35%), kuna lüpsiplatsil on pidev kokkupuude külma veega (55% kogu aeg, 35% sageli) ning võimalus märjaks saada. Lüpsjad kannavad küll veekindlat kaitseriietust, kuid jahedas keskkonnas ja tuuletõmbe võimalusega on niiskuse aurumine riidetelt, eriti kummikinnastelt, jahutava toimega. Jahe keskkond mõjub nende füüsilisele tööle lisakoormusena.

Töökeskkonna mikrokliimat on koos lüpsja tööga vähe uuritud. USA-s vastasid üldisele küsimusele - kas on kokkupuudet kuuma, külma või märja keskkonnaga – 81,5% lüpsjatest jaatavalt [13]. Inimesele tööks sobiva mikrokliima tagamisele tuleb lüpsiplatsidel pöörata suuremat tähelepanu ning kasutada paremini olemasolevaid lahendusi (näiteks lehmade ooteala ja lüpsikarusselli eraldavat kardinat, lüpsiplatsil kasutatava vee soojendamist).

Töös selgus, et peale püstijalu töö ja korduvliigutuste on lüpsjatel palju keha või kaela keeramist või kallutamist (60% kogu aeg, 30% sageli). Sarnane tulemus oli ka Douphrate jt uuringus USA suurkarjade töötingimuste kohta: küsimusele „kas peate painutama või keerama selga ebamugaval viisil“ vastas 310 lüpsjat ehk 69,8% uuritavatest jaatavalt [13]. Samas uuringus teatas 67,3% vastanutest, et töötavad oma füüsiliste võimete piiril [13]. Eesti lüpsikarusselli lüpsjad märkisid, et töö tundub füüsilise aktiivsuse poolest raske ja väsitav kogu aeg (70%) või sageli (10%) ning pealesurutud töötempo on kiire kogu aeg (50%) või sageli (20%). Kuid testimisel pulsinäitude järgi osutus lüpsjate töö raskusaste olevat kerge kuni keskmiselt raske.

Luu-lihaskonna valude ankeedist selgus, et Eesti karussell-platsi lüpsjad on viimase kuu aja jooksul 95% tundnud valu ühes kuni viies kehapiirkonnas. Ajalist määrangut viimase kuu aja jooksul kasutati tõepärasemate andmete saamiseks, kuna inimesed mäletavad lühemat perioodi paremini kui pikka. Lisaks oli võimalik, et inimene ei omanudki aastat tööstaazi lüpsjana. Valuküsimustiku aluseks oli CUPID III, mis omakorda põhineb *Nordic Questionnaire'l*, seega on luu-lihasvalu esinemine võrreldav mujal maailmas tehtud *Nordic Questionnaire'l* põhinevate LLV uurimustega. Rootsis esines viimase 12 kuu jooksul LLV 84% (keskmine farmi suurus 93 lehma) ja Saksamaal 85% lüpsjatest (keskmine farmi suurus 381 lehma) [14], USA-s 80% lüpsjatest (keskmine farmi suurus 2 673 lehma) [13]. Eestis oli lüpsjatel kõige rohkem ja pikemalt valu õlapiirkonnas (70%), seejärel randmepiirkonnas (70%) ja alaseljas (65%). Rootsi lüpsjatel oli õlavalu 47%, randmevalu 32% ja alaseljavalu 49% [14]. Saksamaal oli õlavalu 52%, randmevalu 42% ja alaseljavalu

61% [14]. USA-s esines lüpsjatel ülajäsemetes valu üle 60%-l, alaseljas 30%-l. USA-s oli teine suur valupiirkond hoopis jalad 60%-ga uuritavatest [13].

Luu-lihaskonna valud on märgiks vastava kehapiirkonna ülekoormusest. Valu raskendab töö tegemist ning ebamõistlike tingimuste kestmisel arenevad luu-lihaskonna haigused. Soomes tehti laiapõhjaline uuring töötavatele inimestele, kes tundsid valu mitmes kohas (4087 vastanut) [75] ning leiti, et see on töövõime vähenemise ohutegur ning kujutab endast märkimisväärset ohtu töö jätkamise võimele. Seetõttu tuleks mitmete valupiirkondade esinemisel pöörata sellele erilist tähelepanu töötervishoiuteenistuse tervisekontrollis [75].

Antud töös tehtud mikrokliima mõõtmised näitasid, et pidevalt ei suudeta karussell-platsidel inimesele sobivat töökeskkonda tagada. Need tulemused kinnitavad eelnevaid uuringuid, et lüpsi vältel võib lüpsikojas õhu temperatuur ja suhteline niiskus muutuda [49]. Karussell-platside kütte- ja ventilatsioonisüsteemid on ebapiisavad, nagu tõdesid ka oma uuringus Papez ja Kic [51].

Lüpsjate energeetilise koormatuse uurimisel selgus, et nende keskmine pulss jäi lüpsiülesannete sooritamisel indiviiditi 91-95 lööki/minutis vahemikku, mis annab energeetiliseks koormatuseks 150-195 W ja töö raskusastmeks KERGE töö. Tavapärase töö tegemisel maksimaalne pulss ei ületanud 115 lööki/minutis, mis annab energeetiliseks koormatuseks 200-260 W ja töö raskusastmeks KESKMISELT RASKE. Võrreldes Eestis uuritud torusse- ja platsilüpsiga [5] on karussell-lüpsiplatsil töö muutunud energeetiliselt kergemaks. Quendler jt (2017) kasutasid Austrias samuti ühe uurimismeetodina pulsi mõõtmist töö vältel väikestel lüpsiplatsidel. Nad leidsid, et meeste keskmine pulss oli oluliselt väiksem ($88 \pm 4,6$ l/min) kui naistel ($105 \pm 20,8$ l/min) ning seega füüsiline pingutus naistel suurem. Suurim pulsinaît ja energiakulu oli lüpsjatel, kui nad pidid kõndima ja toimetama erinevate ruumide vahel. [76]. Lüpsikarussellil, eriti väljastpoolt teenindataval, ei ole lüpsjal vaja kõndida, vaid ta püsib kindlaksmääratud töökohal.

Kokkuvõtlikult võib öelda, et lüpsja töö ei ole raske mitte niivõrd energeetiliselt, vaid tõsine probleem on füsioloogilise ohuteguriga ehk käte korduvliigutustega, mis põhjustavad ülekoormust ja avalduvad luu-lihasvaludena. Iga lehma juures peab ikka tegema lüpsi ettevalmistavaid protseduure, sest lehm kui bioloogiline olend „käivitab“ piimavoolu alles oksütotsiini vallandumisel. Kuid drastiliselt on suurenenud lehmade arv, keda lüpsja peab teenindama. Uuritud farmides pidi üks lüpsja ühe lüpsikorra ajal

teenindama vastavalt 270, 318 ja 388 lehma (farmi lehmade arv jagatuna lüpsjate arvuga vahetuses).

Igas farmis on kehtestatud lüpsirutiin, mida lüpsja on kohustatud iga lehma juures tegema. Lüpsirutiini täitmiseks tehtavad liigutused on lihtsalt loetletavad. Parimaks lüpsmise töökõrguseks on teadlaste andmeil õlakõrgus, nii et lehmade udarad asetsevad lüpsja õla kõrgusel [26]. Udaraga tegelemiseks järelikult tuleb tõsta käsi ja liigutada õlaliigest.

Genaidy jt (1993) analüüsisid korduvliigutuste kohta tehtud uurimusi ja tõid välja liigutuste arvu liigete kohta, mis oleks maksimaalne lubatav tööpäeva vältel (MPL – *maximum possible limit*). Üle selle piiri suureneb uuringute alusel märgatavalt vigastuste risk. Korduvliigutuste arv on arvestatud, eeldades 8-tunnist tööpäeva, 30-minutilist lõunapausi ja kahte 15-minutilist puhkepausi tööpäeva jooksul. Õlaliigese MPL on **2 838** liigutust tööpäeva vältel [77].

Et tööandjad ei oska määrata füsioloogilise ohuteguri riskitaset korduvliigutustele, mille mõju avaldub alles aja jooksul [10], pakun ma lüpsjate õlaliigese korduvliigutuste riskitaseme hindamiseks valemi.

$$K = L \times M / I$$

Kus K – korduvliigutuste arv (õlaliigese liigutused)

L – lüpsilehmade arv

M – farmi lüpsirutiinis tehtavate õlaliigutuste arv summana ühe lehma kohta

I – lüpsjate arv vahetuses

M arvestamisel tuleb arvesse võtta kõik lüpsirutiinis õlaliigeselega tehtavad liigutused, mida tehakse ühe lehma lüpsmisel:

Vaht – topsiga x 4 nisa = 4 liigutust

Udara puhastamine x 4 nisa = 4 liigutust

Eellüps x 4 nisa = 4 liigutust

Lüpsiriista allapanek: nisakannude kinnitamine 4 nisale = 4 liigutust

Järeldeso – topsiga x 4 nisa = 4 liigutust

Nupud – lüpsiriista käivitamiseks vms kõik liigutused

Tabelis 4.1 on välja arvatud uuritud farmides kasutatud erinevate lüpsirutiinide põhjal lüpsja õlaliigese korduvliigutuste arv ühe lüpsikorra ajal. Farmis 3 ei tehtud vahuga kastmist ja järeldeho.

Tabel 4.1. Õlaliigese liigutuste arv ühel lüpsikorral lüpsja kohta.

	Tähis	Farm 1	Farm 2	Farm 3
Lehmi lüpsil	L	540	1550	635
Lüpsirutiini liigutused lehma kohta	M	23	20	14
Lüpsjaid vahetuses	I	2	4	2
Korduvliigutuste arv	K	6210	7750	4445

Nagu tabelist 4.1. on näha, ületavad korduvliigutuste arvud tunduvalt õlaliigesele lubatud MPL-i 2 838 liigutust tööpäeva jooksul. Järelikult on õlaliigesele mõjuv füsioloogilise ohuteguri riskitase väga kõrge ning tuleb koheselt kasutusele võtta koormust vähendavad abinõud. Kõige lihtsam on üle vaadata lüpsirutiin: mida saaks ära jätta või asendada automaatikaga. Lehmade nisade ükshaaval topsiga kastmine jäägu alla 100 lehmaga lautadesse. Sadade lehmadega suurfarmidesse see lüpsja niigi ülekoormatud õlapiirkonna töörakendusena ei sobi.

Lüpsjate töökeskkonda on tarvis jätkuvalt uurida, et välja selgitada erinevate tehnoloogiate arendamisel ja rakendamisel tekkida võivaid riske lüpsjate tervisele.

KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED

Uuringu tööülesannetest tulenevalt tehti kirjanduse analüüs, selgitati ankeetküsitluse abil välja lüpsikarusselli lüpsjate töökeskkonna ohutegurid ja lüpsjatel luu-lihasvalude esinemine. Tehti mikrokliima, müra ja valgustatuse mõõtmine lüpsjate töökohtadel suvel ja talvel ning hinnati mõõtmistulemuste vastamist soovitatud normidele. Lüpsjate energeetilise koormatuse määramiseks salvestati viie lüpsja pulsiaandmed töö vältel ning leiti töö raskusaste.

Uurimistöö põhjal saab teha järgnevad järeldused:

1. Teaduskirjanduse alusel on lüpsja optimaalne töökõrgus, kui lehmade udarad asuvad inimese õla kõrgusel. Udarate asetsemine kõrgemal kui õlakõrgus suurendab õlavarre tõstmise nurka ja käte lihaste koormust. Madalamal kui õlakõrgus suurendab keha ja kaela kallutamist ja keeramist ning tekitab koormuse selja lihastele [26].
2. Teadusuuringute andmeil on suurkarjade (üle 500 lehma) lüpsjatel tööliigutused kiired (kestavad alla ühe sekundi [36]), jõulised (14% MVC [24]) ja sageli ekstreemasendites (käed 28,1% tööajast üle 45° tõstetud [35]). See näitab, et lüpsjad on ohustatud riskist saada tööst põhjustatud luu-lihaskonna haiguseid.
3. Erinevalt teistest lüpsiplatsidest ei ole lüpsjatel lüpsikarussellil lehmade ootamist, mis võtab lüpsjatel võimaluse puhata käsi [41]. Kiired korduvliigutused ja veel vähem võimalust puhkuseks suurendavad luu-lihashaiguste riski.
4. Lüpsiplatsid on disainitud keskmise mehe antropoloogiliste mõõtude järgi, kuna maailmas on lüpsmine rohkem meeste töö. Seetõttu on lühematel lüpsjatel suurem käte lihaskoormus ja vähem lihaspuhkust [40] ning naislüpsjatel esineb tunduvalt rohkem luu-lihasvalusid [14].
5. Lüpsikarussellid on Eestis kasutusel suuremates farmides ja Eestis on lüpsjad tavaliselt naised (ankeedile vastajatest 80%, keskmine pikkus 164,2 cm), seega on

uuritud karussellplatside lüpsjad ohustatud kirjanduses väljatoodud suurkarjade, lüpsikarusselli ja antropoloogilistest lisariskidest.

6. Ankeedi töökeskkonna küsimuste vastustest selgus, et suvel häirib lüpsjaid tööd tehes liigne palavus, talvel tunnevad nad mõnikord külma, võib esineda tuuletõmmet ja vastupidi, vahel ei jätku värsket õhku. Sellest järeldub, et püsivalt sobiva töökeskkonna loomisega on karussellplatsil raskusi. Teadlaste andmeil peavad lihased sama töötaseme säilitamiseks tegema jahedas rohkem tööd ja väsivad seetõttu kiiremini [74]. Jahedas töötamine on lisarisk luu-lihasvaevuste tekkimiseks.
7. Üheks suuremaks probleemiks on kokkupuude külma veega (vastanutest 55% kogu aeg, 35% sageli). Vett läheb vaja töökoha, karusselli ja käte pesemiseks, sest sageli (55%) on kokkupuudet lehmade väljaheidetega. Seetõttu saavad lüpsjad mõnikord (60%), vaatamata vettpidavale kaitseriietusele märjaks. Niisketelt riidetelt ja kehapinnalt suureneb aurumine ja sellel on jahutav toime, mistõttu kurdavad lüpsjad ka, et nende käed talvel külmetavad kummikinnastes (kogu aeg 20%, sageli 45%, mõnikord 35%).
8. Füsioloogiliste ohutegurina tuli pideva püstijalu töö ja korduvliigutuste järel ankeedivastustest välja, et lüpsjad peavad kogu aeg (60%) või sageli (30%) kummardama või kallutama keha või kaela. Seda tingivad arvatavasti lehmade udarate erinevad kõrgused ja nisade asetused, lehma jalgade ümbert udarani ulatumine, karusselli liikumisega kohandumine vms. Tegemist on tehnika ja loomadega ja inimene peab olema selles koostöös painduv lüli.
9. Suurfarmides toimub lüpsmine hommikul ja õhtul, kolmekordse lüpsi puhul ka lõuna ajal. Lüpsjatel on vahetustega töö ebatraditsioonilistel kellaaegadel, mis ei sõltu nädalapäevadest ega muude eluvaldkondade tavarütmist. Seetõttu kinnitasid lüpsjad, et nad kogu aeg (25%) või sageli (50%) ei saa piisavalt puhendada perele ja lastele. Samuti võtab töö neilt nii palju energiat, et mõjub halvasti nende eraelule (kogu aeg 30%, sageli 20%, mõnikord 30%). Järelikult tuleb suuremat tähelepanu pöörata lüpsjate töö- ja eraelu ühildamise võimaluste parendamisele.
10. Ankeedivastuste järgi on 95% lüpsjaist viimase kuu aja jooksul tundnud valu ühes kuni viies kehapiirkonnas. Peamised valupiirkonnad on õlg, ranne ja alaselg, järgneb kaelavalu ning vähem (35%) on küünarnuki- ja põlvevalu. Mítme valupiirkonna esinemine on märk ülekoormusest ja kujutab endast ohtu töö jätkamise võimele [75].

11. Kõige rohkem ja pikemalt tegi lüpsjatele valu õlapiirkond: valu esinemine oli 70%-l ja valu kestus oli üle kahe nädala 35%-l vastanutest. See on vastavuses lüpsjate tööpetsiifikaga: kiired jõulised korduvliigutused lüpsirutiini täitmiseks lehmade udarate juures, mis asetsevad inimesele õlakõrgusel. Peamise koormuse saab õlaliiges koos teda ümbritsevate lihaste ja kõõlustega. Ka randmevalu esinemine on kõrge, 70% lüpsjatest, kuid kestab lühiajalisemalt (1-6 päeva 45% lüpsjatest). Randme koormus on pööravatest ja painutavatest liigutustest ja vähesest puhkamisevõimalusest [27].
12. Valude esinemise võrdlus hiiruut-testiga vanuse, kasvu ja lüpsjastaaži gruppide vahel ei näidanud erilisi erinevusi. Vaid lüpsjana töötatud staaž ja õlavalud andsid gruppide erinevuse $p < 0,05$ ja näitas, et pikema staažiga grupil oli oluliselt rohkem õlavalusid kui lühema lüpsjastaažiga grupil.
13. Mikrokliima mõõtmine suvel ja talvel näitas, et parameetrite keskmised näidud väga palju soovituslikke norme ei ületanud. Suvel palaval päeval oli keskmine temperatuur karussellplatsil 24...24,6°C, talvel 13,4...17,9°C. Õhu suhteline niiskus püsis 54,4...69,8 % vahemikus. Keskmine õhu liikumiskiirus suvel palavaga oli farmis 2 liiga suur (0,51 m/s) lahtiolevate küljeuste tõttu. Talvel püsis keskmine õhu liikumiskiirus karussellplatsidel 0,09...0,15 m/s vahemikus. Lüpsi kestel aga temperatuur muutus seoses loomade liikumisega (farm 1) ning suvel võib õhutamisega tekkida tuuletõmbus (farm 2). Ooteala tühjenemine või lehmadega täitumine mõjutas külmatunnet talvel ja palavustunnet suvel. Muutuvad mikrokliima parameetrid lüpsi kestel võivadki põhjustada lüpsjate kaebusi ja olla terviseriskiks.
14. Valgustatus oli lüpsikarussellidel hea (talvel pimedal ajal keskmiselt 226 – 497 lx). Parim lahendus oli karussellile sõõrjalt paigaldatud lüpsja tööpiirkonna valgustus (farm 1). Müra jäi lüpsjate töökohtadel keskmiselt 69-76 dB(A) piiridesse. Tähelepanu tuleb pöörata üksikutele müraallikatele (pneumoajamitega väravad, liigne vaakumisus). Survepesuriga töötades peavad lüpsjad kandma kõrvaklappe, sest veesurve mõju vastu plekkdetaille tekitab üle 85 dB(A) müra.
15. Lüpsjate töö keskmine pulsinaht jäi indiviiditi 91-95 löögi/minutis vahemikku. Vastavalt nende vanusele andis see summaarseks energeetiliseks koormatuseks 133-202 W. Suurim pulss tavapärast tööd tehes oli 115 lööki/minutis ja vanusele vastavalt andis see summaarseks energeetiliseks koormatuseks 200-260 W.

16. Lüpsjate töö raskusaste keskmise pulsi järgi oli KERGE, suurima pulsi järgi KESKMISELT RASKE.

Uurimistöö alusel võib lüpsjate tööheaolu parendamiseks ja füsioloogilisest ülekoormusest tulenevate luu-lihasvalude tekke riski vähendamiseks anda järgmisi soovitusi:

1. Suurkarjade lüpsmisel lüpsikarusselliga, kasutades tööjõuna naisi, tuleb arvesse võtta kõiki teaduskirjanduses välja toodud luu-lihasvalude tekkimise võimalikkust suurendavaid riskitegureid (Järeldused 1-5). Väga oluline on reguleeritava kõrgusega põranda olemasolu lüpsjate töökohtadel individuaalselt õige töökõrguse saamiseks, sest see vähendab oluliselt vajaminevat lihasjõudu lüpsil.
2. Kuna teaduskirjandus tõestab suurkarjade lüpsjate suurt koormust käte lihastele ja antud uuringus selgus lüpsjate õlavalude suur ja kauakestev esinemine, siis tuleb suurfarmides eelistada ja kasutada kõiki olemasolevaid tehnilisi lahendusi lüpsirutiini hõlbustamiseks. Järeldesoleva topsiga tegemine suurfarmis peaks olema välistatud. Peale desoaine voolikuga pihustamise on tänapäeval olemas automaatsed lahendused kuni nisakannusisese desoga vahetult peale piimavoolu lõppemist (ADF-süsteem).
3. Suurfarmi lüpsirutiini valikul tuleb mõelda inimese füsioloogilisele ohutegurile ehk jõule ja korduvusele, mida lüpsja peab sadade lehmade juures rakendama. Eellüpsi tegemine vahust libedal nisal suurendab vajaminevat jõudu võrreldes eellüpsi tegemisega kuival puhtal nisal. Lapiga üheaegselt puhastamise ja eellüpsi tegemine on üks raskemaid ülesandeid.
4. Füsioloogilise ohuteguri raskusastme mõistmiseks lüpsja töös on pakkuda uurimistöö tulemusena koostatud valem:

$$K = L \times M / I$$

kus K – korduvliigutuste arv (õlaliigese liigutused) lüpsja kohta tööpäevas;

L – lüpsilehmade arv;

M – farmi lüpsirutiinis tehtavate õlaliigutuste arv ühe lehma kohta;

I – lüpsjate arv vahetuses.

Soovitav õlaliigese liigutuste suurim arv tööpäeva jooksul on 2 838 [77] , üle selle on väga suur risk luu-lihaskonna kahjustuste tekkeks.

5. Luu-lihaskonna suure koormuse tõttu tuleks lülitada lüpsjate tööpäeva sisse tasustatavad puhkepausid koormusest taastumiseks ning luua lüpsiplatsi läheduses lühiajalise puhkamise võimalused: istekohad, miks mitte farmi ka tööfüsioteraapias seisvast tööst taastumiseks soovitatud lamamise võimalus selja puhkamiseks koos jalgade kõrgemale tõstmisega.
6. Karussellplatside kütte- ja ventilatsioonisüsteemid peaksid olema suurema võimsusvaruga ning paindlikult reguleeritavad, kuna lüpsiplatsid piirnevad lehmade ootealaga, mille sisekliimat omakorda mõjutavad külmlaudale omaselt välised ilmastikutingimused (temperatuur, tuule tugevus ja suund, sademed). Lüpsiplatsi kütte- ja ventilatsioonisüsteemid peaksid arvestama lehmade liikumisega kaasneva talvise temperatuuri langusega ja suvise temperatuuri tõusuga.
7. Külma veega kokkupuute mõju vähendamiseks tuleks külmal aastaajal karussellplatsile suunatud vesi eelsoojendada. Et niiskelt pinnalt aurumine jahutab, soovitab autor katsetada ka paberkäterättide kasutamisega kummikinnastes käte kuivatamiseks.
8. Pneumoajamiga sisselaskeväravad, mis tekitavad lüpsja töökohale kuuldava kuni 83 dB(A) müra, asendada hüdroajamiga väravatega. Valida lüpsiplatsi sisustamisel võimalikult madala müratasemega tehnilised lahendused.
9. Kasutada lehmade ooteala lüpsikarussellist eraldavaid kardinaid, lokaalset soojapuhurit või õhukardinat ootealalt külma pealetungi takistamiseks talvel lüpsjate töökohtadele, mis asuvad ooteala poolses servas.
10. Lüpsjate ebatraditsioonilistel kellaaegadel ja vahetustega töö ning nende pereelu paremaks ühildamiseks mõelda läbi võimalused: muuta lüpsiaegu või töögraafikut (näiteks kolmekordse lüpsi puhul lüpsab kolm lüpsjate vahetust, mitte kaks 10-11 tunnist vahetust), teha mugavamaks nende töölkäimine, anda soovi korral lisaks vabu päevi jne. Küsida lüpsjate käest nende ettepanekuid.
11. Suure luu-lihasvaevuste riskiga füsioloogiliste ohutegurite (liigutuste kõrge korduvusaste, jõulisus, ekstreemasendid) tõttu ei tohiks suurfarmide lüpsjate tööpäev ületada kaheksat tundi (koos 30 min lõunapausi ja kahe 15 minutilise tasustatud puhkepausiga).
12. Farmide juhtkonnad võiksid käia töötervishoiu koolitusel, et osata paremini märgata farmis lüpsjatele mõjuvaid töökeskkonna ohutegureid ning seejärel paremini planeerida tööd ja vajalikku ennetustegevust.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Eesti Põllumajandus-kaubanduskoja koduleht. Piimafoorum 2018. K. Maidre ettekanne.
[veebileht] <http://epkk.ee/wp-content/uploads/2018/10/Piimafoorum-2018-Kristel-Maidre.pdf>
(10.04.2019)
2. Eesti Põllumajandus-kaubanduskoja koduleht. Piimafoorum 2017. T. Posti ettekanne.
[veebileht] <http://epkk.ee/wp-content/uploads/2017/10/Tonu-Post-Eesti-piimatootmine-ja-selle-tuleviku-prognoos.pdf> (10.04.2019)
3. **Luik, H., Viira, A. H.** (2016). Söötmis-, lüpsi- ja sõnnikusüsteemid Eesti piimakarjalautades. *Agraarteadus*, 27(2), 92-107.
4. **Reppo, B.** (1997). Lehmafarmi tehnoloogiliste elementide ja biotehniliste süsteemide töökindluse määramise ja parendamise meetodid. EPMÜ: Tehnikateaduste doktori väitekirj. Tartu, 113 lk.
5. **Reppo, B., Lindsaar, I.** (2001). Lüpsja töö raskusaste ja energaetiline koormatus masinlüpsil. *Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi aastakonverentsi ettekanded: 5.-6. aprill 2001*, 76-70.
6. **Douphrate, D. I., Lunner Kolstrup, C., Nonnenmann, M. W., Jakob, M., & Pinzke, S.** (2013). Ergonomics in modern dairy practice: a review of current issues and research needs. *Journal of agromedicine*, 18(3), 198-209.
7. EU-OSHA faktileht nr 71, [veebileht] <https://osha.europa.eu/et/tools-and-publications/publications/factsheets/71/view> (08.04.2019)
8. Zheltoukhova, K., Bevan, S. (2011). Töövõimeline Eesti? Luu- ja lihaskonna vaevused ning Eesti tööturg.
https://reumaliit.ee/sites/default/files/lehekylg/fit_for_fork_raport_toovimeline_eesti_luu-_ja_lihaskonna_vaevused_ning_eesti_tooturg_.pdf (08.04.2019)
9. Rahvastiku tervise arengukava 2009-2020 vahehindamine. Uuringu koondaruanne 2017. Praxis. https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/Ministeerium_kontaktid/Uuringu_ja_analuusid/Tervisevaldkond/rta-hindamine_praxis_veebr-2017.pdf (08.04.2019)
10. Tööinspektsiooni kodulehekül. Töökeskkond 2018. [veebileht]
<https://www.ti.ee/est/teavitustegevus-statistika/statistika/tookeskkonna-ulevaade/2018/>
(08.04.2019)

11. Töötingimuste ja töökeskkonna mõju ajutise ja püsiva töövõimetuse kujunemisel. Lõppraport. 2015, CentAr. https://centar.ee/uus/wp-content/uploads/2015/12/toovoime_loppraport.pdf (08.04.2019)
12. Tööinspektsiooni kodulehekülg. Töökeskkond 2017. [veebileht] <https://www.ti.ee/est/teavitustegevus-statistika/statistika/tookeskkonna-ulevaade/2017/> (08.04.2019)
13. **Douphrate, D. I., Nonnenmann, M. W., Hagevoort, R., & Gimeno Ruiz de Porras, D.** (2016). Work-related musculoskeletal symptoms and job factors among large-herd dairy milkers. *Journal of agromedicine*, 21(3), 224-233.
14. **Kolstrup, C. L., & Jakob, M.** (2016). Epidemiology of musculoskeletal symptoms among milkers and dairy farm characteristics in Sweden and Germany. *Journal of agromedicine*, 21(1), 43-55.
15. **Patil, A., Rosecrance, J., Douphrate, D., & Gilkey, D.** (2012). Prevalence of carpal tunnel syndrome among dairy workers. *American journal of industrial medicine*, 55(2), 127-135.
16. **Nonnenmann, M. W., Anton, D., Gerr, F., Merlino, L., & Donham, K.** (2008). Musculoskeletal symptoms of the neck and upper extremities among Iowa dairy farmers. *American journal of industrial medicine*, 51(6), 443-451.
17. **Pinzke, S.** (2016). Comparison of Working conditions and Prevalence of Musculoskeletal symptoms among Dairy Farmers in southern sweden over a 25-Year Period. *Frontiers in public health*, 4, 98.
18. **Oeselg, M.** (2014) Lüpsitarkused. Välja andnud: Eesti põllu- ja maamajanduse nõuandeteenistus, 44 lk
19. **Sandrucci, A., Tamburini, A., Bava, L., & Zucali, M.** (2007). Factors affecting milk flow traits in dairy cows: results of a field study. *Journal of dairy science*, 90(3), 1159-1167.
20. **Ruegg, P., Rasmussen, D., Reinemann, D.** (2005). The 7 Habits of Highly Successful Milking Routines. *Milking and Milk Quality*, (401), 1-8.
21. Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli koduleht. Piimaveised/kasulik teave. [veebileht] <https://www.epj.ee/jkk/piimaveised/piimaveiste-j%C3%B5udluskontrolli-kasulik-teave/udara-l%C3%BCpsieelsest-ettevalmistusest-s%C3%B5ltub-l%C3%BCpsi-efektiivsus.html> (10.04.2019)
22. **Patil, A., Gilkey, D., Rosecrance, J., & Douphrate, D.** (2010, September). Risk exposure assessment of dairy parlor workers. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 54, No. 23, pp. 1916-1920). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
23. **Masci, F., Mandic-Rajcevic, S., Ruggeri, G., Rosecrance, J., & Colosio, C.** (2018, August). Comparing the Strain Index and the Revised Strain Index Application in the Dairy Sector. In *Congress of the International Ergonomics Association* (pp. 261-268). Springer, Cham.

24. **Mixco, A.** (2016). *Direct assessment of upper limb muscle activity associated with dairy milking tasks through use of surface elektromyography: An occupational research project* (Doctoral dissertation, Colorado State University).
25. **Armstrong, T. J., Buckle, P., Fine, L. J., Hagberg, M., Jonsson, B., Kilbom, A., ... & Viikari-Juntura, E. R.** (1993). A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 73-84.
26. **Jakob, M., Liebers, F., Behrendt, S.** (2012). The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlor operatives—laboratory study. *Applied ergonomics*, 43(4), 753-761.
27. **Pinzke, S., Stal, M., Hansson, G. A.** (2001). Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 8(1), 63-70.
28. **Cockburn, M., Schick, M., Maffioletti, N. A., Gygax, L., Savary, P., & Umstätter, C.** (2017). Lower working heights decrease contraction intensity of shoulder muscles in a herringbone 30° milking parlor. *Journal of dairy science*, 100(6), 4914-4925.
29. OSH-WIKI koduleht Pathophysiological mechanisms of musculoskeletal disorders. **Esa-Pekka Takala**, Finnish Institute of Occupational Health. [veebileht].
https://oshwiki.eu/wiki/Pathophysiological_mechanisms_of_musculoskeletal_disorders
(10.04.2019)
30. ***Jakob, M., Rose, S., Brunsch, R.** (2007). Einfluss der Melkstandausstattung auf die Arbeitsbelastung des Melkers. *Z. Arb. Wiss.*, 61: 173-181., viidatud: **Jakob, M. C., & Liebers, F.** (2009). The influence of working heights and weights of milking units on the body posture of female milking parlour operatives. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*.
31. **Douphrate, D. I., de Porras, D. G. R., Nonnenmann, M. W., Hagevoort, R., Reynolds, S. J., Rodriguez, A., & Fethke, N. B.** (2017). Effects of milking unit design on upper extremity muscle activity during attachment among US large-herd parlor workers. *Applied ergonomics*, 58, 482-490.
32. **Douphrate, D. I., Gimeno, D., Nonnenmann, M. W., Hagevoort, R., Rosas- Goulart, C., & Rosecrance, J. C.** (2014). Prevalence of work- related musculoskeletal symptoms among US large- herd dairy parlor workers. *American journal of industrial medicine*, 57(3), 370-379.
33. ***Jonsson, B.** (1982). Measurement and evaluation of local muscular strain in shoulder during constrained work. *J Hum Ergol* (1982) 11:15. Viidatud **Mixco, A.** (2016). *Direct assessment of upper limb muscle activity associated with dairy milking tasks through use of surface elektromyography: An occupational research project* (Doctoral dissertation, Colorado State University).

34. **Masci, F., Mixco, A., Brents, C. A., Murgia, L., Colosio, C., & Rosecrance, J.** (2016). Comparison of upper limb muscle activity among workers in large-herd US and small-herd Italian dairies. *Frontiers in public health*, 4, 141.
35. **Douphrate, D. I., Fethke, N. B., Nonnenmann, M. W., Rosecrance, J. C., & Reynolds, S. J.** (2012). Full shift arm inclinometry among dairy parlor workers: A feasibility study in a challenging work environment. *Applied ergonomics*, 43(3), 604-613.
36. **Roscerance, J. C., Douphrate, D. I.** (2012). Ergonomic Exposure Assessment of Posture and Muscle Activity in Large-Herd Dairy Parlors. In *Ergonomics, Safety, and Health. International Conference of Agricultural Engineering-CIGR-AgEng 2012: Agriculture and Engineering for a Healthier Life, Valencia, Spain, 8-12 July 2012*. CIGR-EurAgEng.
37. **Cockburn, M., Savary, P., Kauke, M., Schick, M., Hoehne-Hückstädt, U., Hermanns, I., & Ellegast, R.** (2015). Improving ergonomics in milking parlors: empirical findings for optimal working heights in five milking parlor types. *Journal of dairy science*, 98(2), 966-974.
38. **Jakob, M. C., & Liebers, F.** (2017). Comparison of 2 recommendations for adjusting the working height in milking parlors. *Journal of dairy science*, 100(8), 6620-6630.
39. **Oyama, S., Sosa, A., Campbell, R., Ortega, C., Douphrate, D.I.** (2017). Evaluation of upper body kinematics and muscle activity during milking attachment task. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 61, 101-106.
40. **Mixco, A., Masci, F., Brents, C. A., Rosecrance, J.** (2016). Upper limb muscle activity among workers in large-herd industrialized dairy operations. *Frontiers in public health*, 4, 134.
41. **Stal, M., Pinzke, S., Hansson, G. A., Kolstrup, C.** (2003). Highly repetitive work operations in a modern milking system. A case study of wrist positions and movements in a rotary system. *Annals of agricultural and environmental medicine*, 10(1), 67-72.
42. * EVS-EN 15251:2007 – Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast. Viidatud: **Saks, O., Vilbaste, M., Kinnas, S., Kepler, K.** (2010). Töokeskkonna füüsikaliste ohutegurite parameetrite mõõtmine. Juhend. Tartu, 45 lk.
43. Töötervishoiu ja tööohutuse seadus. (vastu võetud 16.06.1999, muudetud, täiendatud, viimati jõustunud 15.03.2019). – *Riigi Teataja* <https://www.riigiteataja.ee/akt/TTOS> (11.04.2019)
44. **Saks, O., Vilbaste, M., Kinnas, S., Kepler, K.** (2010). Töokeskkonna füüsikaliste ohutegurite parameetrite mõõtmine. Juhend. Tartu, 45 lk.
45. Maaelu Edendamise Sihtasutuse kodulehekül. Loomakasvatus. A.Kaasik 2014 [veebileht] <https://www.pikk.ee/valdkonnad/loomakasvatus/pollumajandusloomade-ja-lindude-pidamine-ja-heaolu/farmi-sisekliima/> (12.04.2019).
46. **Pajumägi, A., Veermäe, I., Miljan, J., Praks, J., Poikalainen, V.** (2003). Soojustamata vabapidamislauda sisekliima. *Agraarteadus*, (1), 35-47.

47. **Reppo, B., Mikson, E.** (2006). Soojustamata lehmalauda välis- ja sisekliima vahelisest seosest. *Agraarteadus*, XVII, 120-125.
48. **Teye, F. K., Hautala, M., Pastell, M., Praks, J., Veermäe, I., Poikalainen, V., ... & Ahokas, J.** (2008). Microclimate and ventilation in Estonian and Finnish dairy buildings. *Energy and Buildings*, 40(7), 1194-1201.
49. **Reppo, B., Mikson, E., Vaarak, V.** (2004). Soojustamata lauda lüpsikoja sisekliima talvel. *Agraarteadus*, XV, 3, 155-164.
50. **Reppo, B., Mikson, E., Toropov, S., Nurm, N.** (2007). Working environment of rotary milking parlour. In *Proceedings 35th International Symposium'Actual tasks on agricultural engineering, Opatija, Croatia, 19-23 veljače, 2007* Croatia: HINUS, 309–320.
51. **Papez, J., & Kic, P.** (2015). Heating and ventilation in milking parlours. *Agronomy Research*, 13(1), 245-252.
52. **Papez, J., & Kic, P.** (2015). Indoor environment in milking parlor and cowshed during the milking process. *Engineering for rural development. Proceedings. Jelgava*, 20(22.05).
53. Mittesiduv juhise heade tavade kohta direktiivi 2003/10/EÜ (müra töökohal) kohaldamisel. (2007). [veebileht] https://www.tooelu.ee/UserFiles/Sisulehtede-failid/Teemad/Fuusikaliste-ohuteguritega-seotud-teemad/juhend_myra.pdf (16.04.2019)
54. Maaelu Edendamise Sihtasutus kodulehekülge. Töötervishoid, müra. [veebileht] <http://tootervishoid.pikk.ee/kavandamine/tookeskkonna-ohutegurid/fuusikalised/mura> (17.04.2019)
55. Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded mürast mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna müra piirnormid ja müra mõõtmise kord (vastu võetud 12.04.2007, muudetud, täiendatud, viimati jõustunud 01.01.2019). – *Riigi Teataja* <https://www.riigiteataja.ee/akt/12819460?leiaKehtiv> (17.04.2019)
56. **Šístková, M., Pšenka, M., Celjak, I., Bartoš, P., Mihina, Š., & Pavlík, I.** (2016). Noise emissions in milking parlours with various construction solutions. *Acta technologica agriculturae*, 19(2), 49-51.
57. **Psenka, M., Sistkova, M., Bartoš, P., Mihina, S., Karandusovska, I., Filip, M., & Pavlik, I.** Analysis of the noise exposure of milking parlour operators during working shift at different technological solutions. [veebileht] <https://mendelnet.cz/pdfs/mnt/2016/01/47.pdf> (17.04.2019)
58. MES Nõuandeteenistuse kodulehekülge /töötervishoid/valgustuse puudused [veebileht] <http://tootervishoid.pikk.ee/kavandamine/tookeskkonna-ohutegurid/fuusikalised/valgustuse-puudused> (22.04.2019)
59. Eesti Vabariigi Standard EVS-EN 12464-1:2003 – Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad.

60. Eesti Vabariigi Valitsuse määrus Töökohale esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded, (vastu võetud 14.06.2007, muudetud, täiendatud, viimati jõustunud 01.01.2019). – *Riigi Teataja* <https://www.riigiteataja.ee/akt/12843344> (22.04.2019)
61. **Veerme, T.** (2004) Valgustihedus ja müratase lüpsikoja töökohtadel. Tartu, EPÜ, Tehnikateaduskond, ergonoomika eriala diplomitöö. (63 lk)
62. **Penev, T., Radev, V., Slavov, T., Kirov, V., Dimov, D., Atanasov, A., & Marinov, I.** (2014). Effect of lighting on the growth, development, behaviour, production and reproduction traits in dairy cows. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 3(11), 798-810.
63. * **Clarke, S., House, H.** 2006. Energy efficient dairy lighting. Agricultural engineering, Ontario, Order 06 007., viidatud **Penev, T., Radev, V., Slavov, T., Kirov, V., Dimov, D., Atanasov, A., & Marinov, I.** (2014). Effect of lighting on the growth, development, behaviour, production and reproduction traits in dairy cows. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 3(11), 798-810.
64. **Janni, K. A.** (1999). Lighting dairy facilities.' [veebileht] <https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/118669/Janni.pdf?sequence=1> (24.04.2019)
65. * ASAE.1997. Lighting for dairy farms and the poultry industry. EP344.2. ASAE Standards. ASAE, St. Joseph MI 49085-9659. Pp. 636-639, viidatud **Janni, K. A.** (1999). Lighting dairy facilities.
66. **Tuure, V. M.** (1991) Maatilan töiden fyysisen kuormittavuuden määrittäminen. Helsinki: Työtehaseura ry. 130 lk.
67. **Tuure, V. M.** (1995). Työympäristö kylmissä pihotaissa. Helsinki: Helsingin Yliopista. 143 lk.
68. **Mikson, E., Reppo, B., Vaarak, V.** (2006). Milking work environment in farm with uninsulated cowshed. In: *Actual tasks on agricultural engineering. Opatia, Croatia*. Hinus, 547-556
69. **Nõu, T.** (2008). Töökeskkond ettevõttes Ühinenud Farmid AS. Bakalaureusetöö. Tartu, EMÜ.
70. **Coggon, D., Ntani, G., Palmer, K. T., Felli, V. E., Harari, R. et al.** (2012). The CUPID (Cultural and Psychosocial Influences on Disability) study: methods of data collection and characteristics of study sample. – PLoS ONE. Vol. 7, No. 10, pp. 1–22.
71. * **Nygård, C-H.** (1983). Arbetets fysiska belastning. Ergonomiska mätmetoder i lantbruket. Kuopio regioninstitut för arbetshygien. Jord –och skogsbruksbyrå. S. 42-45. Kuopio, viidatud: **Tuure, V.-M.** (1991). Maatilan töiden fyysisen kuormittavuuden määrittäminen. Työtehoseuran julkaisuja 322. Helsinki, 130 lk.
72. * **Andersen, K. L., Rutenfranz, J., Masirini, R., Seliger, V.** (1978). Habitual Physical Activity and Health. – World Health Organization Regional Office for Europe. Copenhagen. No. 6, viidatud: **Tuure, V.-M.** (1991). Maatilan töiden fyysisen kuormittavuuden määrittäminen.

- Työtehoseuran julkaisuja 322. Helsinki, 130 lk; **Tuure, V.-M. (1995).** Työympäristö kylmissä pihatoissa. Maatalousteknologian julkaisuja 18. Helsinki, 143 lk
73. * **Hettinger, T., Müller, B.H., Gebhardt, H. (1989).** Ermittlung des Arbeits - energieumsatzes bei dynamisch muskulärer Arbeit. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz. Dortmund. 22:1-80, viidatud: **Tuure, V.-M. (1995).** Työympäristö kylmissä pihatoissa. Maatalousteknologian julkaisuja 18. Helsinki, 143 lk
 74. **Oksa, J., Ducharme, M. B., & Rintamäki, H. (2002).** Combined effect of repetitive work and cold on muscle function and fatigue. *Journal of Applied Physiology*, 92(1), 354-361.
 75. **Miranda, H., Kaila-Kangas, L., Heliövaara, M., Leino-Arjas, P., Haukka, E., Liira, J., & Viikari-Juntura, E. (2010).** Musculoskeletal pain at multiple sites and its effects on work ability in a general working population. *Occupational and environmental medicine*, 67(7), 449-455.
 76. **Quendler, E., Mayrhofer, M., Prinz, B., & Nimmerichter, A. (2017).** Comparative determination of physical stress and strain on milkers in milking parlours on dairy farms in Upper Austria, using ECG, an activity sensor and spirometer. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 24(2), 294-298.
 77. **Genaïdy, A. M., Al-Shedi, A. A., & Shell, R. L. (1993).** Ergonomic risk assessment: preliminary guidelines for analysis of repetition, force and posture. *Journal of human ergology*, 22(1), 45-55.

LISAD

ANKEETKÜSIMUSTIK

Tere!

Olen Eesti Maaülikooli ergonoomika üliõpilane Esta Sild.

Ergonoomika uurib inimest tööprotsessis, inimese ja töövahendite sobivust, ümbritsevat töökeskkonda. Eesmärk on inimese tervise hoidmine ja töö mugavamaks muutmine.

Olen töötanud 12 aastat lüpsjana taludes ja näinud, et kuigi lüpsisüsteemid muutuvad, on lüpsja töö jäänud raskeks. Seetõttu soovin uurida lüpsja tööle ja tervisele mõjuvaid tegureid suurfarmides lüpsikarussellide juures.

Selle ankeedi küsimustele vastates aitate Te välja selgitada lüpsja töökeskkonna mõjutegureid ja ohte tervisele. Küsimustikud on anonüümsed, see tähendab, et Teie nimi ei lähe kusagile kirja. Ankeedi tähistan ainult mulle mõistetava koodiga, nii et vastuseid ei saa seostada Teie isikuga. Täidetud ankeete analüüsin ainult mina grupi tasemel, need ei satu ei Teie töökaaslaste, farmijuhataja ega kõrgemate ülemuste kätte.

Kui Teil tekib vastamisel küsimusi või Te tahaksite ankeeti täiendada, siis võite minu poole pöörduda telefonil nr 5330 4498 või e-maili aadressil esta.sild21@gmail.com

1. Üldküsimused

KOOD:

Sugu:nainemees

Vanus:

Pikkus: Kaal:

(vajalik füsioloogilise energiatarbe arvutamiseks)

Teie töötaaz lüpsjana selles ettevõttes:

Teie töötaaz lüpsjana kokku:

Kas olete varem lüpsnud platsilüpsiga ☐ platsi suurus

Torusselüpsiga ☐

Kannusüsteemiga ☐

Kuidas Teile tundub, kas karussell-lüpsi töökoormus vahetuses on

kergem ☐ sama raske ☐ raskem ☐

kui varasem töökogemus?

Põhjendage oma seisukohta:

.....

.....

TÖÖKESKKOND

2.1. MIKROKLIIMA JA VALGUSTUS

Mikrokliima – see on temperatuur, õhuniiskus, õhu liikumise kiirus, õhu koostis. Kui sageli Teid häirivad töökeskonnas järgmised mikrokliima näitajad?

Tehke palun vastavasse lahtrisse märke. Kui on midagi veel häirivat või tahate täpsustada

(nt aastaaegade erinevuse kohta), kirjutage julgesti peale tabelit punktiirile.

Häiriv tegur	Mitte kunagi	Mõni-kord	Sageli	Kogu aeg	Ei oska öelda
1.SUVEPERIOODIL:					
Liiga palav					
Kaitseriietus ajab higistama					
Tuuletõmbus					
Umbne, ei jätku värsket õhku					
Liiga niiske					
2.TALVEPERIOODIL:					
Liiga külm					
Käed külmetavad kummikinnastes					
Jalad külmetavad					
Temperatuuri suured kõikumised (tsoonid külm/soe) erinevate tööoperatsioonide tegemisel					
Tuuletõmbus					
Umbne, ei jätku värsket õhku					
Liiga niiske					
3.Halvad lõhnad (lauda-, silo-, sõnnikulõhn)					
4. Kokkupuude külma veega					
5. Vähe valgust (üldvalgus, kohtvalgus) mõne tööoperatsiooni tegemiseks					
6. Peegeldus või pimestus eredast valgusest					
7. Teravad varjud või midagi muud segavat seoses valgustusega					

Mõnikord = kord kuus või mõni kord aastas

Sageli = kord nädalas **Kogu aeg** = iga päev või igas vahetuses.

2.2 FÜÜSIKALISED, KEEMILISED JA BIOLOOGILISED OHUTEGURID

Kirjutage siia, kui sageli on Teil kokkupuude antud ohuteguriga või häiriva teguriga. Kui tahate täpsustada või täiendada, kirjutage peale tabelit punktiirile.

Ohutegur, häiriv tegur	Mitte kunagi	Mõnikord	Sageli	Kogu aeg	Ei oska öelda
1.Komistamis-või kukkumisoht (tööl liikumine treppidel, astmetel, põranda kõrguste vahed, servad)					
2.Libisemisoht tööpiirkonnas					
3.Liikumise takistused: raskelt avanevad-sulguvad väravad, uksed; segavad asjad põrandal või käiguteel					
4.Õnnetusoht seoses loomadega (üldiselt) või mehhanismidega					
5. LÖÖGID LEHMADELT lüpsmisel					
6. Kas müra häirib teid töötegemisel					
7. Kas müra töökohal häirib suhtlemist 1m kaugusel seisva inimesega, nii et peate kõvemini rääkima ja kuulmiseks pead lähemale kallutama					
8.Märjaks saamine (vaatamata kasutatavale kaitseriietusele)					
9.Kokkupuude lehmade väljaheidetega, eritistega, uriiniga (karusselli piire ei kaitse)					
10.Kas häirib desovahendite lõhn					
11.Kas mõni kasutatav keemiline vahend tekitab allergiat (lüpsiplatsil või olmeruumis)					
12. esinevad putukad (kärbised, sääsed), närilised					
13.Mikroorganismid (bakterid, seened), viirused Näiteks: halvasti paranevad haavakesed kätel laudabakteritest, kaastöötaja käest saadud gripp, loomadelt saadud nakkus					
14.Kokkupuude hallitusega töö- või olmeruumis					

Täiendavalt:.....

.....

.....

.....

2.3. FÜSIOLOOGILISED OHUTEGURID

Füsioloogilist riski kujutab on Teie igapäevane füüsiline töö ja mida Te seda tehes tunnete.

Ohutegurid	Mitte kunagi	Mõni-kord	Sageli	Kogu aeg	Ei oska öelda
1.Pidev töö seistes					
2a.Kas on vajadust töö tegemiseks kummardada või kallutada keha või kaela					
2b.Kas Teile tundub karussell liiga kõrge tööoperatsioonide sooritamiseks?					
3.Kas on vaja teisaldada üle 5 kg raskust					
4.Kas on võimalus muuta tööasendit (teha sama tööd teistmoodi ja teisi lihaseid pingutades, nt vahetada kehapooli)					
5.Kas töö on monotoonne, ühetaoline					
6.Kas töö on pingeline – ei saa ise töötempot määrata, töökiirus sunnitakse peale?					
7.Korduvad ühetaolised tööliigutused, vähemalt 4 korda minutis?					
8.Kas töö tundub füüsilise aktiivsuse poolest raske ja väsitav?					
9. Kas töö tundub kerge ja jõukohane?					
10.Kas kaitseriietuse suurus või raskus (kummikindad, kummikud, põlled) segab tööd					
11. Kas kaitseriietuse ja kummikute kandmine põhjustab Teile ebamugavust ja vaevusi?					
11.Kas esineb silmade väsimust, pearinglust karusselli liikumisest?					
12. Käte tuimustunne ja suremistunne („sipelgate jooksmine“)					
13. Jalgade tuimustunne ja suremistunne					
14.Üldine väsimus tööpäeva lõpuks					
15. Kaela-, õla- või seljalihaste valu (kui esineb, kirjutage vastava sageduse lahtrisse.)					
16. Kas Teile töö on vaheldusrikas? Positsioonide vahetamine, muud ülesanded.					
17.Kas on võimalik teha töö ajal puhkepause istumiseks?					
18.Kas vahetuse kestel on nähtud ette paus einestamiseks või kohvijoomiseks?					

Midagi lisada või selgitada:

.....

2.4. PSÜHHOLOOGILISED OHUTEGURID

Kas Te puutute töökohal kokku järgmiste töökorralduslike teguritega, ja kui sageli?

Ohutegur	Mitte kunagi	Mõnikord	Sageli	Kogu aeg	Ei oska öelda
1. Ajapuudus – vajadus kiirustada, et tööga valmis jõuda teatud kellaajaks					
2. Kiire töötempo (pealesurutud töörütmi)					
3. Kui sageli sõltub Teie töö teistest					
4. Kas töö tundub ülejõu käiv					
5. Kas Teile valmistab vara ärkamine raskusi					
6. Kas Teid väsitab rohkem õhtune tööaeg					
7. Kas Te peate ennast sundima tööle minema					
8. Kas Te peate tegema ületunnitööd (rohkem kui graafikus nõutud, üle 176 tunni kuus)					
9. Kas Te saate iga kuu kätte ettenähtud puhkepäevad					
10. Kas Te tunnete puudust tööalasest infost					
11. Kas te olete rahul praeguse töökorraldusega (vahetuse pikkus, kellaajad, vabade päevade arv)					
12. Kas Teil esineb konflikte kolleegidega					
13. Kas Te tunnete juhtkonna abi ja toetust					
14. Kas tunnete kolleegide abi ja toetust					

Kas Te saate piisavalt magada? Palun kirjutage oma uneaeg tundides ja kas see on Teile piisav.

(näiteks: 5,5 tundi öösel ja 1 tund päeval, mulle piisab / tahaksin rohkem magada)

.....

Midagi lisada:

TÖÖ- JA ERAELU ÜHILDAMINE

Järgmised küsimused puudutavad Teie töö- ja eraelu vahelist seost.

	Mitte kunagi	Mõnikord	Sageli	Kogu aeg	Ei oska öelda
1.Kas Te tunnete, et te ei saa piisavalt pühenduda perele (lastele), kuna olete tööl?					
2.Kas Te tunnete, et töö imeb Teid energiast nii tühjaks, et mõjub halvasti Teie eraelule?					
3.Kas Te olete pidanud loobuma mõnest peresündmusest (nt sünnipäevast), kuna olete tööl?					
4.Kas Te olete pidanud loobuma mõnest kultuuriüritusest või hobist, kuna olete tööl?					
5.Kas Te tunnete, et saate kõigega suurepäraselt hakkama ja olete oma tööga rahul?					

Kui rahul Te olete seni olnud oma tööga, kõike arvesse võttes? (kriipsutage alla)

Väga rahul, rahul, rahulolematu, väga rahulolematu.

.....

Mõned küsimused veel.

1. Palun hinnake, kas lüpsja töö lüpsikarussellil on

- Kerge ☐
- Keskmiselt raske ☐
- Raske ☐
- Väga raske ☐

2. Palun kirjutage, mis teie arvates teeb lüpsja töö raskemaks võrreldes mõne teise elukutsega.

.....

.....

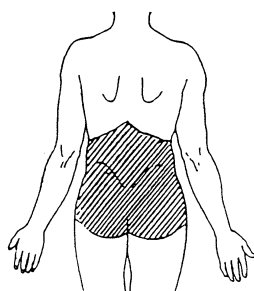
3. Kas te olete viimase 12 kuu jooksul olnud haiguslehel? Kui kaua?

.....

FÜÜSILISED VALUD JA VALULIKKUS

ALASELJAVALU VIIMASE KUU JOOKSUL

1. a) Kas viimase kuu jooksul on Teil kordagi esinenud alaseljavalusid allpool näidatud piirkonnas, mis keetsid kauem kui üks päev? (Ärge arvestage siia hulka neid valusid, mis esinevad ainult menstruatsiooni, raseduse või palavikuga kaasneva haiguse korral.)



Ei ☐

Jah ☐

- b) Kui liidate kokku kõik päevad, mil Teil on esinenud alaseljavalusid viimase kuu jooksul, siis kui pika perioodi see teeks?

1-6 päeva ☐

1-2 nädalat ☐

Rohkem kui 2 nädalat ☐

2. Kas viimase kuu jooksul on alaseljavalu kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teile jaoks raskeks või võimatuks?

	<i>Ei</i>	<i>Raskeks</i>	<i>Võimatuks</i>
a) Varbaküünte lõikamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Riietumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Tavaliste majapidamistööde tegemine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Kui mitmel päeval viimase kuu jooksul on alaseljavalu takistanud Teid tööle minemast?

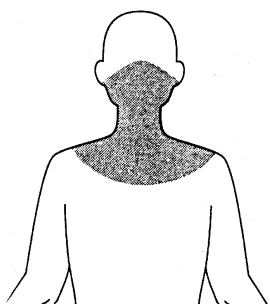
0 päeva ☐ 1-5 päeval ☐ Rohkem kui 5 päeval ☐

4. a) Kas viimasel kuul on valu kunagi levinud mööda Teie jalga (jalgu) kuni allapoole põlve (istmikunärvi valu)? Ei ☐ Jah ☐

b) Kas Te seostate alaseljavalu oma tööga? Ei ☐ Jah ☐

KAELAVALU VIIMASE KUU JOOKSUL

5. a) Kas viimase kuu jooksul on Teil kordagi esinenud kaelavalusid allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid kauem kui üks päev?



Ei ☐ Jah ☐

b) Kui liidate kokku kõik päevad, mil Teil on esinenud kaelavalu viimase kuu jooksul, siis kui pika perioodi see teeks?

1-6 päeva ☐ 1-2 nädalat ☐ Rohkem kui 2 nädalat ☐

6. Kas viimasel kuul on kaelavalu kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teie jaoks raskeks või võimatuks?

	<i>Ei</i>	<i>Raskeks</i>	<i>Võimatuks</i>
a) Riietumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Tavaliste majapidamistööde tegemine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

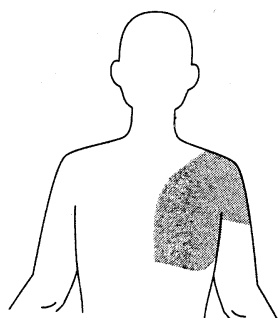
7. a) Kui mitmel päeval viimase kuu jooksul on kaelavalu takistanud Teid tööle minemast?

0 päeva ☐ 1-5 päeval ☐ Rohkem kui 5 päeval ☐

b) Kas Te seostate kaelavalu oma tööga? Ei ☐ Jah ☐

ÕLAVALU VIIMASE KUU JOOKSUL

8. a) Kas viimase kuu jooksul on Teil kordagi esinenud õlavalusid allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid kauem kui üks päev?



Ei ☐

Ainult paremas õlas ☐

Ainult vasakus õlas ☐

Mõlemas õlas ☐

b) Kui liidate kokku kõik päevad, mil Teil on esinenud õlavalusid viimase kuu jooksul, siis kui pika perioodi see teeks?

1-6 päeva ☐

1-2 nädalat ☐

Rohkem kui 2
nädalat ☐

9. Kas viimase kuu jooksul on õlavalu kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teie jaoks raskeks või võimatuks?

	<i>Ei</i>	<i>Raskeks</i>	<i>Võimatuks</i>
a) Juuste kammimine või harjamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Vanniskäimine / duššivõtmine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Riietumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Tavaliste majapidamistööde tegemine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. a) Kui mitmel päeval viimase kuu jooksul on õlavalu takistanud Teid tööle minemast?

0 päeva ☐

1-5
päeval ☐

Rohkem kui 5
päeval ☐

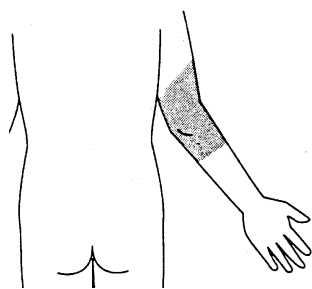
b) Kas Te seostate õlavalu oma tööga?

Ei ☐

Jah ☐

KÜÜNARLIIGESE VALU VIIMASE KUU JOOKSUL

11. a) Kas viimase kuu jooksul on Teil kordagi esinenud küünarliigese valusid allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid kauem kui üks päev?



Ei ☐ Ainult paremas küünarliigeses ☐

Ainult vasakus
küünarliigeses ☐ Mõlemas küünarliigeses ☐

b) Kui liidate kokku kõik päevad, mil Teil on esinenud küünarliigese valusid viimase kuu jooksul, siis kui pika perioodi see teeks?

1-6 päeva ☐ 1-2 nädalat ☐ Rohkem kui 2 nädalat ☐

12. Kas viimase kuu jooksul on küünarliigese valu kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teie jaoks raskeks või võimatuks?

	<i>Ei</i>	<i>Raskeks</i>	<i>Võimatuks</i>
a) Pudelite, purkide või kraanide avamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Riietumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Tavaliste majapidamistööde tegemine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

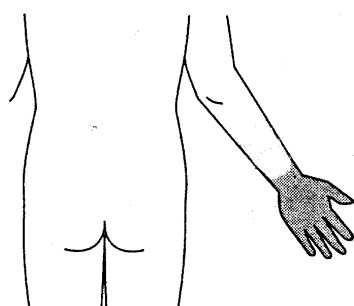
13. a) Kui mitmel päeval viimase kuu jooksul on küünarliigese valu takistanud Teid tööle minemast?

0 päeva ☐ 1-5 päeval ☐ Rohkem kui 5 päeval ☐

b) Kas Te seostate küünarliigese valu oma tööga? Ei ☐ Jah ☐

RANDME- JA/VÕI KÄELABA VALUD VIIMASE KUU JOOKSUL

14. a) Kas viimase kuu jooksul on Teil kordagi esinenud randme- või käelaba valusid allpool näidatud piirkonnas, mis kestsid kauem kui üks päev?



Ei ☐ Ainult paremas käelabas või randmes ☐

Ainult vasakus käelabas või randmes ☐ Mõlemas käelabas või randmes ☐

- b) Kui liidate kokku kõik päevad, mil Teil on esinenud randme/käelaba valusid viimase kuu jooksul, siis kui pika perioodi see teeks?

1-6 päeva ☐ 1-2 nädalat ☐ Rohkem kui 2 nädalat ☐

15. Kas viimase kuu jooksul on randme/käelaba valud kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teie jaoks raskeks või võimatuks?

	<i>Ei</i>	<i>Raskeks</i>	<i>Võimatuks</i>
a) Kirjutamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Uste lukustamine ja lukust lahti keeramine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Pudelite, purkide või kraanide avamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Riietumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Tavaliste majapidamistöõde tegemine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. a) Kui mitmel päeval viimase kuu jooksul on randme/käelaba valu takistanud Teid tööle minemast?

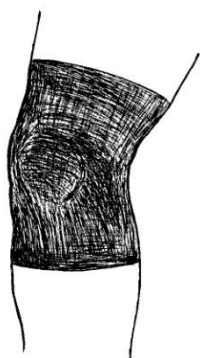
0 päeva ☐ 1-5 päeval ☐ Rohkem kui 5 päeval ☐

- b) Kas Te seostate randme/käelaba valu oma tööga?

Ei ☐ Jah ☐

PÕLVEVALU VIIMASE KUU JOOKSUL

17. a) Kas viimase kuu jooksul on Teil kordagi esinenud põlvevalusid allpool näidatud piirkonnas, mis kehtsid kauem kui üks päev?



Ei ☐ Ainult paremas põlves ☐

Ainult vasakus põlves ☐ Mõlemas põlves ☐

- b) Kui liidate kokku kõik päevad, mil Teil on esinenud põlvevalusid viimase kuu jooksul, siis kui pika perioodi see teeks?

1-6 päeva ☐ 1-2 nädalat ☐ Rohkem kui 2 nädalat ☐

18. Kas viimase kuu jooksul on põlvevalu kordagi teinud mõne allpool mainitud tegevuse Teie jaoks raskeks või võimatuks?

Ei *Raskeks* *Võimatuks*

- a) Kõndimine trepist üles ja alla

☐ ☐ ☐

b) Kõndimine tasasel pinnal

☐☐☐

c) Riietumine

☐☐☐

d) Tavaliste majapidamistööde tegemine

☐☐☐

19. a) Kui mitmel päeval viimase kuu jooksul on põlvevalu takistanud Teid tööle minemast?

0
päeva

☐

1-5
päeval

☐

Rohkem kui 5
päeval

☐

b) Kas Te seostate põlvevalu oma tööga?

Ei

☐

Jah

☐

20. Kui mitmel päeval viimase **aasta** (12 kuu) jooksul on järgnevad põhjused takistanud Teid tööle minemast? (*joonige sobiv vastusevariant alla*)

a) selja-, kaela-, õla-, küünarliigese-, randme-, käelaba- või põlveprobleemid

0 päeva,

1 – 5 päeval,

6 – 30 päeval, enam kui 30 päeval

b) muud haigused (külmatus- jne)

0 päeva,

1 – 5 päeval,

6 – 30 päeval, enam kui 30 päeval

21. Kas Te seostate oma haigestumisi (ka külmetust jm vaevusi) tööga?

Ei ☐

Jah ☐

Nii ja naa ☐

22. Milline on Teie üldhinnang oma tervisele käesoleval hetkel? *(joonige sobiv vastus alla)*

Väga hea

Küllalt hea

Keskmine

Küllalt madal

Väga madal

23. Kui mitu punkti Te annaksite oma praeguse töövõime kohta 10 palli skaalal?

(palun kirjutage punktide arv, 1 –töövõimetu, 10 – parim töövõime)

24. Kas Te usute, et lähtudes praegusest tervislikust seisundist olete ka kahe aasta pärast suuteline tegema oma praegust tööd? *(palun joonige alla)*

Kindlasti olen

Ei ole kindel

Vaevalt

Ettepanekuid ja arvamusi:

.....

.....

.....

.....

.....

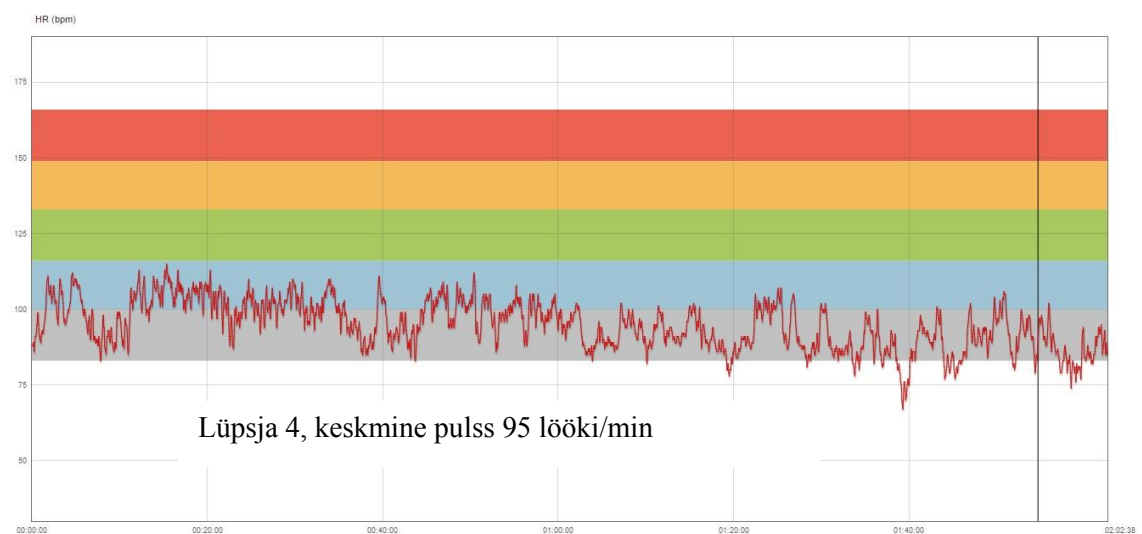
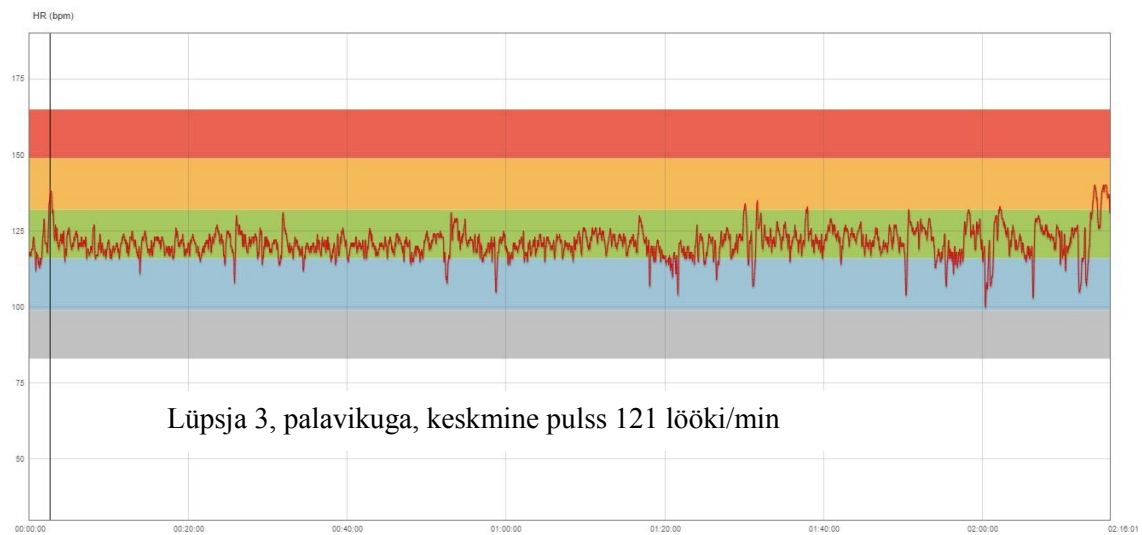
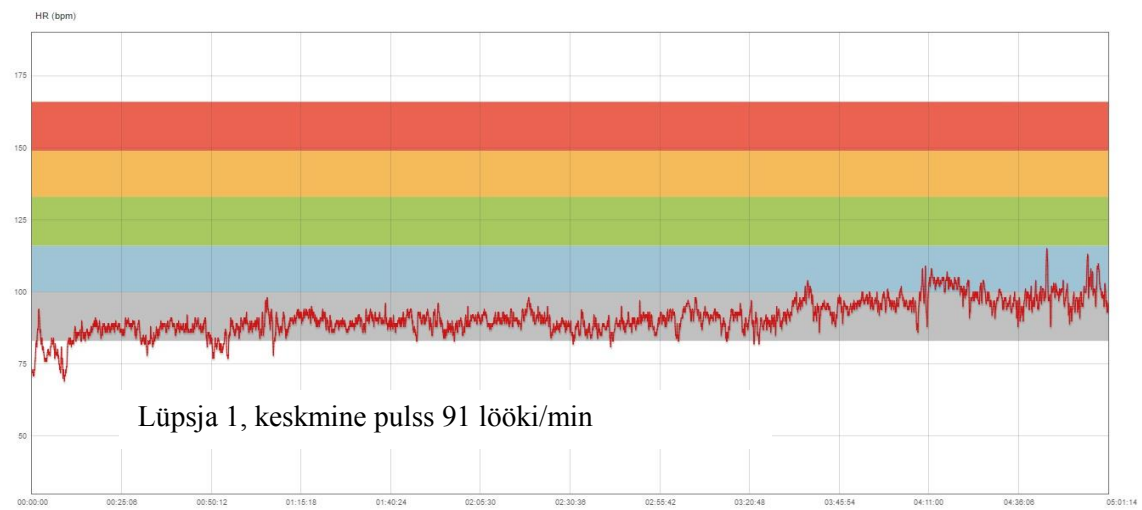
SUUR TÄNU VASTAMISE EEST! 1 lehekülg on veel..

Küsimused elustiili kohta

Füüsiliste vaevuste tekke vältimiseks soovitatakse harrastada tervislikke eluviise ja hoida keha füüsiliselt aktiivsete tegevustega heas vormis. Olete sellele panustanud?

1. Kas Te suitsetate? Kui palju?
2. Kas teete suitsu ka tööpausidel?
3. Mitu korda töövahetuse jooksul suitsetate?
4. Kas tarvitate alkoholi? Kui tihti?
.....
5. Kas Teil on mõni liikumist eeldav hobi (nt rahvatants)?
.....
6. Kas Te tegelete vabal ajal mõne spordialaga?
.....
7. Kas Te harrastate tervisesporti, kepikõndi, lihtsalt jalutamist vms?
.....
8. Kui tihti Te liigute tervislikult? (p 5-7)
9. Kas Teil on aed või aiamaa, mis nõuab värskes õhus füüsilist tööd?
.....
10. Kas Teil on puuküte, mis eeldab külmal aastaajal lisatööd?
.....
11. Kas Te kasutate tööle jõudmiseks jalgratast? Mitu km seetõttu sõidate?.....
.....
12. Kas Te käite jala tööl? Mitu km päevas?
13. Kui kaugel on Teie elukohast pood, kust Te põhilised sisseostud teete?
.....
14. Kas töö jätab Teile piisavalt aega ja energiat, et soovi korral saaksite tegeleda Teid huvitava füüsilist aktiivsust nõudva hobiga?
.....
15. Kas Te olete luu-lihaskonna vaevuste tõttu kasutanud omal initsiatiivil ja ise kinni makstud massööri abi?
.....
16. Kas olete saanud Tööandja või Haigekassa poolt kinni makstud massaaži?
.....

Lisa B. Lüpsja 1, 3 ja 4 pulsograafikud



Mina, _____,

sünniaeg _____,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö

Lüpsja töökeskkond ja energeetiline koormatus lüpsikarusselliga farmis,

mille juhendaja on Boris Reppo, *Dr. Sc. Eng*

1.1.salvestamiseks säilitamise eesmärgil,

1.2.digiarhiivi Dspace lisamiseks ja

1.3.veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor _____

(allkiri)

Tartu, _____

(kuupäev)

Juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)